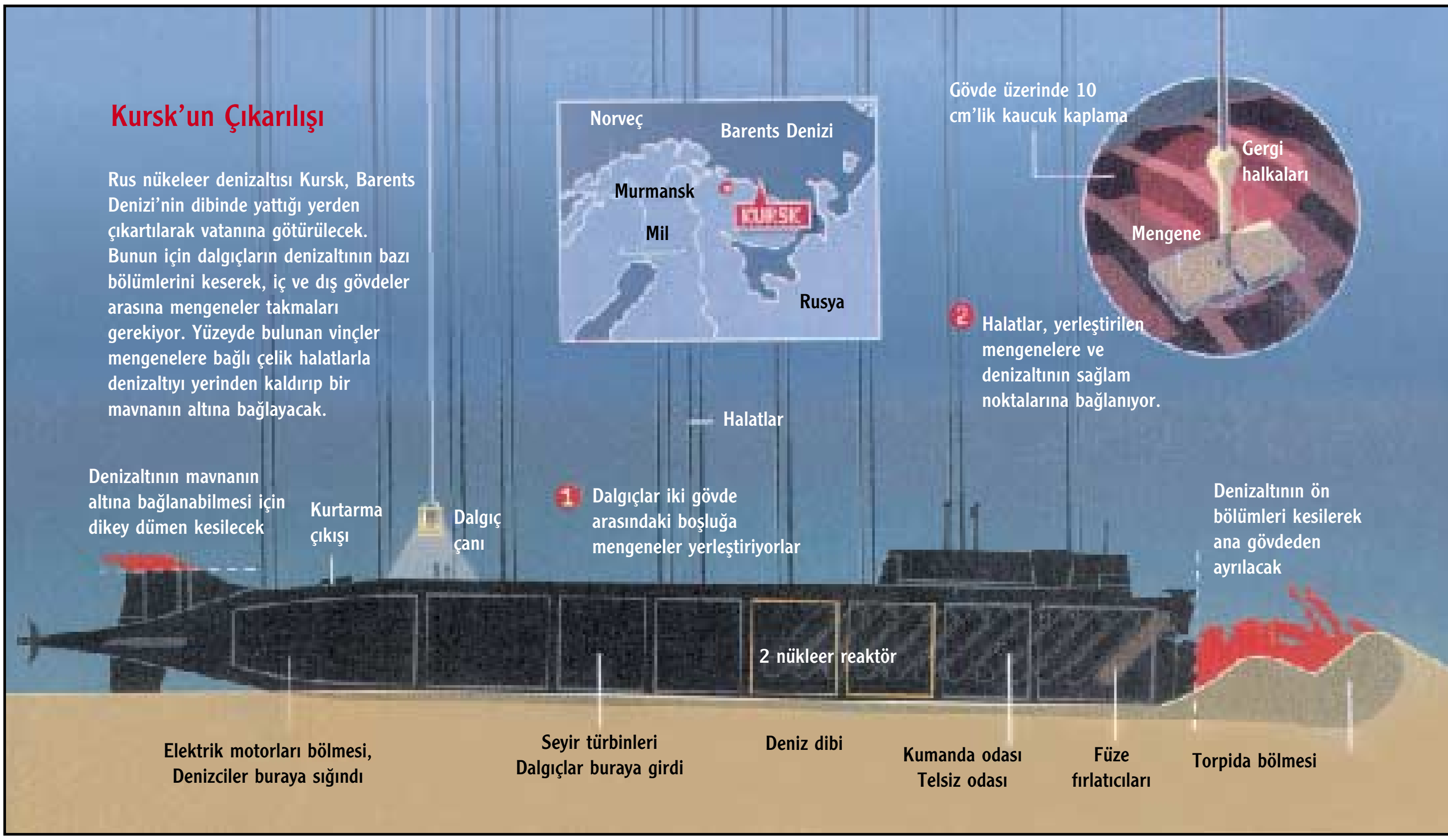
Raşit Gürdilek

Teknoloji

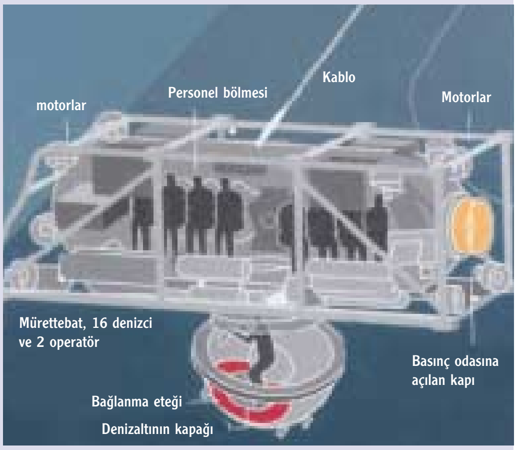
Kursk Nasıl Çıkarılacak

Geçtiğimiz yıl 12 Ağustos günü şiddetli iki patlamanın ardından tüm mürettebatıyla batan Rus nükleer denizaltısı Kursk'u Barents Denizi'ndeki mezarından çıkarmak için çalışmalar bu ay başlıyor. İşlerin yolunda gitmesi halinde denizaltı Ağustos ayında denizden çıkartılacak. Rus Kuzey Denizi Filosu'nun büyük bir tatbikatı sırasında meydana gelen kazada, denizaltının 118 kişilik mürettebatından kurtulan olmamıştı. Rus donanmasının en modern savaş gemileri arasında bulunan denizaltının taşıdığı güçlü torpidolardan birinin kazara patlaması sonucu battığı, en yaygın senaryo. Kursk'un, tatbikata katılan bir Rus kruvazöründen yanlışlıkla atılan bir füzeyle vurularak, İkinci Dünya Savaşı'ndan kalma bir mayına çarparak, ya da tatbikatı izleyen Amerikan ve İngiliz denizaltılarndan biriyle çarpışarak batmış olabileceği de ileri sürülen başka senaryolar arasında. Daha önce Kursk'un "Shkval" adı verilen hızlı bir torpidonun patlamasıyla battığı öne sürüldü. Ancak kazanın NATO'nun Stallion (Aygır) diye tanımladığı, füze-torpido karışını bir silahın denenmesi sırasında batmış olabileceği de söyleniyor. NATO uzmanlarına göre bu silah 65 cm çapındaki özel tüpünden fırlatıldıktan sonra devreye giren roket motoru, silahı yüzeye çıkarıyor. 200 km menzile sahip olan torpido havada ses hızını aşarak hedefine yaklaşıyor ve son anda, güçlü bir savaş başlığı taşıyan daha küçük çaplı bir torpidoyu hedefe yönlendiriyor.

Patlama sırasında öteki torpidoların da patlayıp patlamadığının bilinmemesi, kurtarma operasyonunu tehlikeli bir girişim haline getiriyor. Ayrıca kurtarma işlemini gerçekleştirecek olan Rus ve Avrupalı uzmanları düşündüren bir potansiyel tehlike de, denizaltının iki nükleer reaktöründe meydana gelebilecek bir sızıntı. Nihayet geminin taşıdığı 24 cruise füzesi de bir başka endişe konusu. 70 milyon dolara kadar çıkabileceği söylenen maliyetin yarısının Rusya tarafından karşılanması, paranın geri kalanınınsa Avrupa Birliği ile, Norveç, ve ABD gibi kazanın sonuçlarından etkilenebilecek ülkelerce sağlanması bekleniyor. Kursk'u beş yıl önce inşa etmiş olan Rubin Merkezi Tasarım Bürosu, çıkarma işlemini iki Hollanda şirketiyle, başkanlığını kısa süre öncesine kadar şimdiki ABD Başkan Yardımcısı Dick Cheney'in yaptığı Halliburton adlı bir Amerikan derin



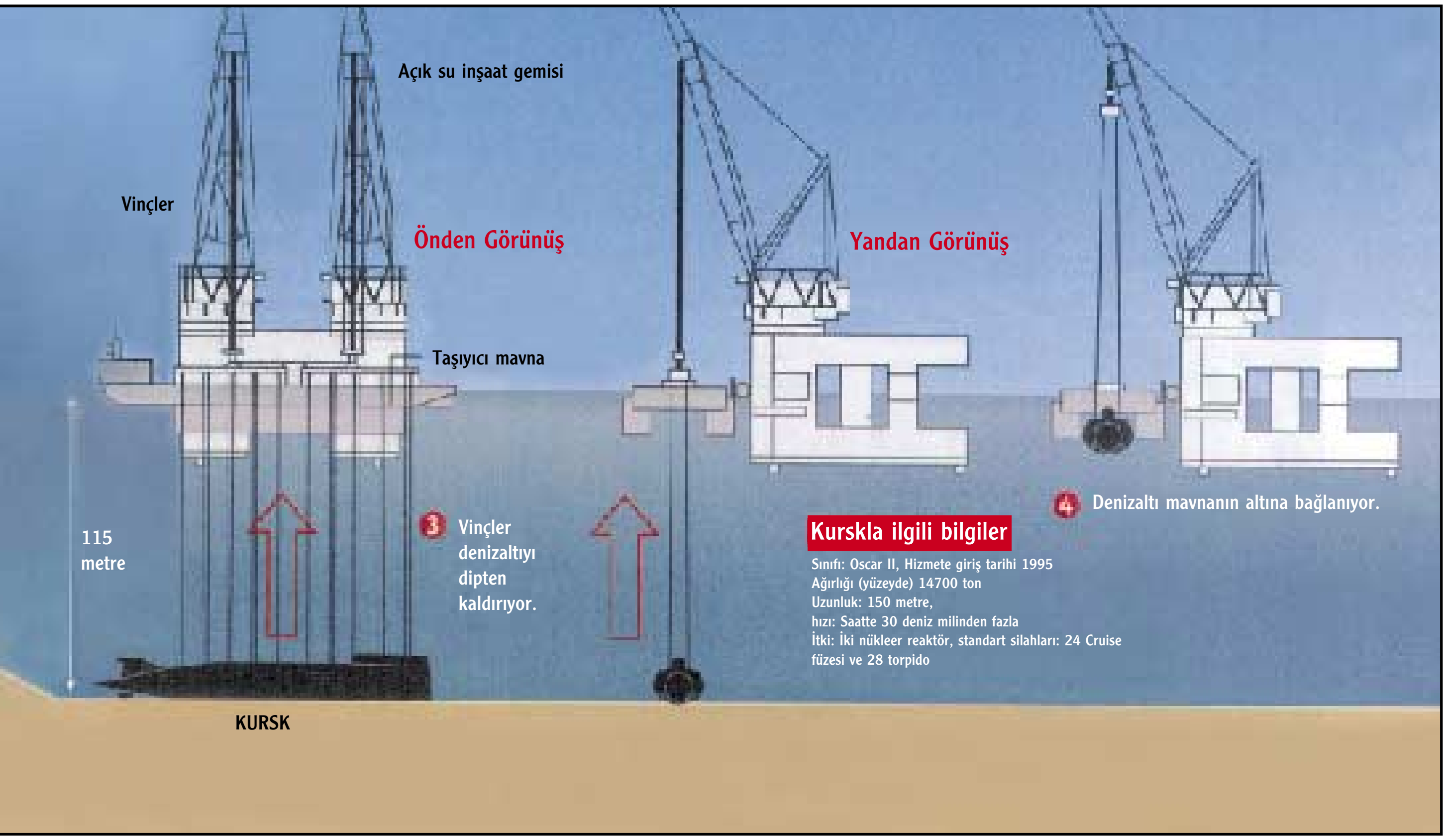
Canlı Kurtulmak İçin



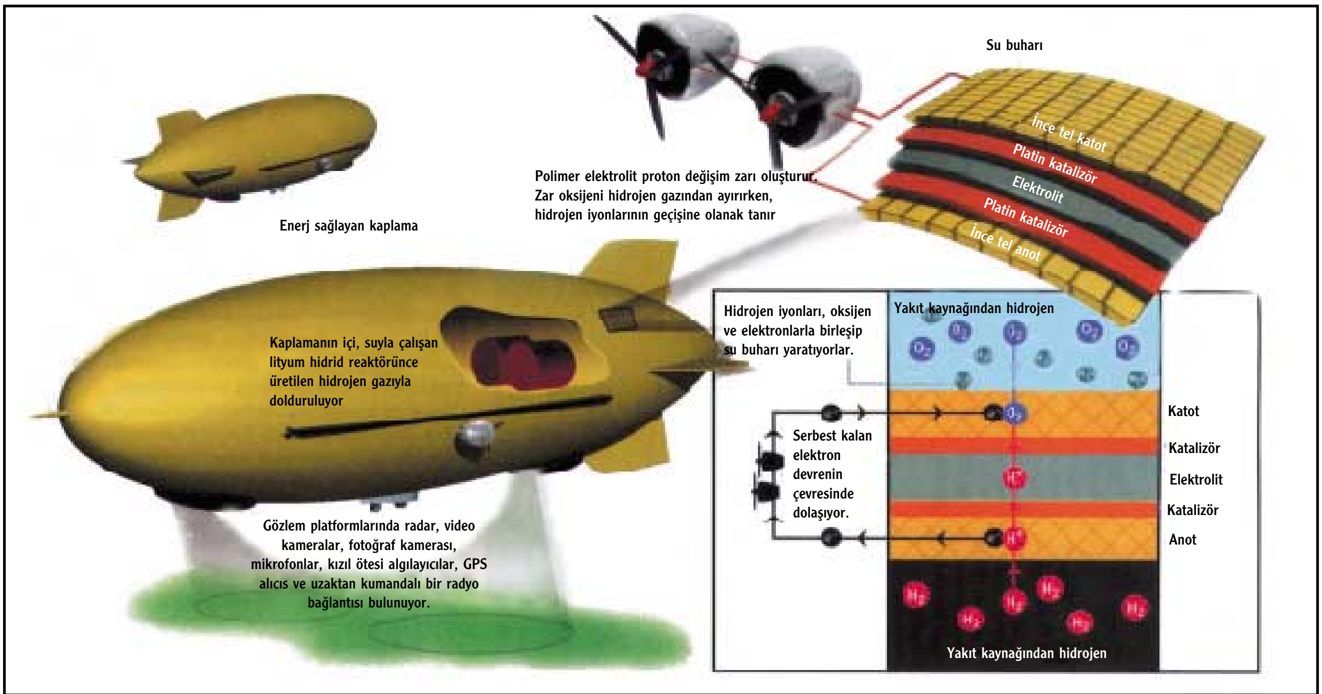
Amerikalılar kendi denizaltılarından birinin Kursk gibi okyanus tabanında mahsur kalması halinde denizcilerini kurtarabilmek için daha donanımlılar. ABD donanması, halen böyle bir olasılığa karşı elinde, biri emekliye ayrılmaya hazırlanan iki denizaltı kurtarma aracı tutuyor. Bir üçüncüsüyse inşa halinde. Basınçlı Kurtarma Modül Sistemi (PRMS) diye adlandırılan bu araç (aşağıda), en çok umut vadedeni. Öteki kurtarma araçlarının tersine, PRMS bir kabloyla ana kumanda gemisine bağlı kalıyor. Yani sürekli bir enerji kaynağına sahip. Araç, ayrıca kablo sayesinde ana gemiden yönetiliyor. Böylelikle de yer kaplayan kumanda aygıtlarına gerek kalmıyor, araç hafiflemiş oluyor. Kurtarma aracının dörtgen biçimli platformu, kurtarılacak 16 denizci ve yaşam destek sistemlerini çalıştıracak iki personelin rahatça sığabileceği genişlikte. Platformun altında, yüzeyi yan yatmış gemilerin güvertesine bile rahatlıkla yerleştirilebilecek bir "etek" bulunuyor. Etek batık denizaltıya yapıştığında su dışarı pompalanıyor ve eteğe basınç verilerek büyük bir vantuz haline getiriliyor. Kurtarma Aracı, yaklaşık 700 metre derinlikte bile rahatça çalışabiliyor. PRMS, gerektiğinde ana geminin güvertesine alınıp kurtarılan denizcilerin vurgun yememeleri için "basınç odası" olarak da kullanılabiliyor.

deniz petrol arama şirketine ihale edecek. Halliburton'un uzman personeli, geçen kasım ayında Kursk'a dalarak 12 denizcinin cesedini çıkarmıştı. Gemide halen 106 denizcinin cesedinin daha bulunduğu sanılıyor. Denizaltının yüzeye çıkartılması, basit görünmekle birlikte karmaşık ve riskli bir operasyon. Hazırlıklar tamamlandığında Thialf adlı bir büyük bir derin deniz inşaat gemisi denizaltının üzerinde demirleyecek. 736 kişilik mürettebatı ve bir de helikopter pisti bulunan dev geminin en dikkat çekici özelliği, birlikte 14,200 ton yük kaldırma kapasitesine sahip iki vincinin olması. Denizaltıyı kaldıracak 20 çelik halat, dörder kişilik vardiyalar halinde bir kurtarma çanıyla Kursk'un kalıntısına inecek 18 dalgıç tarafından bağlanacak. Uzmanlar, denizaltının gövdesinin, sonar dalgalarını emmek için 10 santim kalınlığında özel bir kauçuk tabakayla kaplı olmasının işleri güçleştireceğinden çekiniyorlar. Kaldırma işleminden önce, içinde patlamamış torpidoların bulunmasından çekinilen ön bölme kesilerek gövdeden ayrılacak. Dalgıçlar daha sonra kaynak makineleriyle gövdede delikler açarak halatları, geminin kaburgalarını çevreleyen çelik halkalara bağlayacaklar. Halatlar bağlandıktan sonra vinçler, denizaltıyı kaldırıp Thialf'ın yanında demirli dev bir mavnanın altındaki boşluğa yerleştirecekler. Denizaltı, bu durumda üç gün süren bir yolculuk sonunda Rusya'nın Murmansk limanına götürülecek ve burada nükleer reaktörleriyle silahları sökülecek.

Popular Science, Nisan 2001



Kurskla ilgili bilgiler
Sınıfı: Oscar II, Hizmete giriş tarihi 1995
Ağırlığı (yüzeyde) 14700 ton
Uzunluk: 150 metre,
hızı: Saatte 30 deniz milinden fazla
İtki: İki nükleer reaktör, standart silahları: 24 Cruise füzesi ve 28 torpido

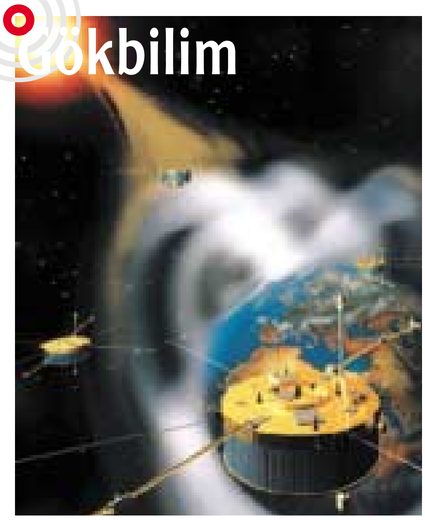


Kaporta Gücü

Amerikalı bir mühendisin fikir ürünü gerçekleşirse, enerjisini üzerindeki kaplamadan alan insansız zeplinler uzun keşif görevlerine çıkacak. Askeri kullanımın dışında da aktif plastik kaplamalar, laptop bilgisayarınızı, çim biçme makinenizi hatta küçük uçakları bile çalıştırabilecek. ABD havacılık sanayii devi Lockheed Martin firmasının mühendislerinden Laurence Williams'ın yaptığı, bir araba motoru boyutlarındaki günümüz yakıt hücrelerini, geniş yüzeyler halinde planlamak. Williams'a buluşu konusunda ilham veren, ucuz, hafif ve uzun menzilli insansız keşif zeplinleri üretmek için şirketçe başlatılan girişimler. Araştırmacı, sıradan motorların büyük miktarda yakıt gerektirmeleri nedeniyle radikal bir alternatif ararken, ileri teknolojiyle üretilen elastik polimerlerle yakıt pili teknolojisini birleşrtirmenin, sorunu çözebileceğini fark etmiş. Bulduğu çözüm, zeplin için elektrik üreten bir kaplama. Zeplin içindeki hidrojen, havadaki oksijenle tepkimeye girerek elektrik üretecek. Hava gemisinin içindeki hidrojense yalnızca yakıt olarak değerlendirilmekle kalmayacak, ayrıca Zeplin'in havada kalabilmesine de yardımcı olacak. Ama Williams'ın tasarımında bütün iş, zeplinin iskeletini saran marifetli kaplamaya düşüyor. Çok katlı kaplamanın ortasındaki tabaka, elektrolit işlevi gören asidik bir polimer katmanı. Polimer, havadaki oksijeni gemi içindeki hidrojenden ayırırken, hidrojen iyonlarının serbestçe geçmesine izin veriyor. İnce platin tabakalar tepkimeyi katalize ediyorlar; kaplamanın her iki yüzeyini kaplayan telden ince bir ağ tabakası da elektrot işlevi görüyor.
Anodda, yani kaplamanın iç tarafında hidrojen gazı, elektronlarını yitirerek hidrojen iyonlarına dönüşüyor. Kaplamadan geçebilen bu iyonlar polimer sandviçin dış tarafındaki katoda ulaştıklarında, havadaki oksijenle tepkimeye girerek su buharı oluşturuyorlar. Serbest kalan enerji, elektronları elektroda çekiyor ve akımı devre çerçevesinde döndürüyor. Ama nihai güç kaynağı, katı bir madde olan ve suyla tepkimeye girince hidrojen salan bir bileşim olan lityum hidrid. Ağır aküler ya da uçak yakıtı taşımadığı için kameralar, bir GPS seyrüsefer aygıtı ve telsiz taşıyan 4 metre uzunluğundaki bir zeplinin ağırlığı yalnızca 3 kg olacak. Williams'a göre hava gemisi 200 watt enerji üretebilecek ve 700 kilometre yol gidebilecek.
Londra'daki Imperial College'dan yakıt hücre uzmanı David Hart, aracın çalışmaması için bir neden göremediğini , ancak yeterince esnek, güçlü ve dayanıklı bir kaplama bulmanın temel sorun olacağını söylüyor. Araştırmacı, yeterince güçlü bir kaplama malzemesi olarak da, ticari olarak üretilen ve standart yakıt hücrelerinde elelektrolit zar olarak kullanılmak üzere geliştirilmiş Nafion adlı malzemeyi öneriyor. Williams, hava gemisi için misyonlar bulmuş bile: Zeplin kalabalıkları izleyebilir, denizde kaybolan insanları arayabilir ya da enerji iletim hatlarının denetimini yapabilir. Mucit ayrıca içlerinde hidrojen deposu bulunan kanatçıklar ve yakıt-hücresi görevi yapan kaplamayla donatılmış bir uçağın, dört kişi taşıyabileceğini belirtiyor. Williams'a göre akıllı kaplamalarla, Dizüstü bilgisayarları ve çim makinelerinde kullanılacak güç kaynakları da yapılabilecek. Bunların bir avantajı da normal pillerden beş kat daha uzun süreyle güç sağlayabilmeleri ve içlerinde bulunan lityum hidridin yenilenmesiyle anında şarj edilebilmeleri.

New Scientist, 3 Mart 2001

Gökbilim



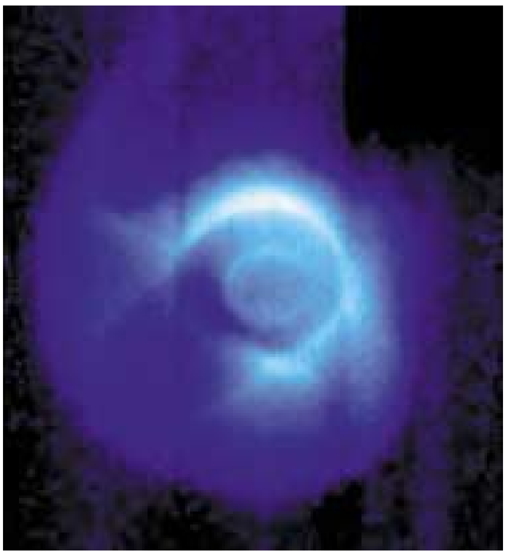
Çalkantılı Manyetosfer

Cluster (Küme) adı verilen ve geçtiğimiz yaz Arupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından fırlatılan dört uydudan oluşan bir gözlem aracı takımı, Dünya'nın manyetik alanının sanılandan çok daha hareketli ve karmaşık olduğunu belirledi. Salsa, Samba, Rumba ve Tango adları verilen uyduların her biri, gezegenimizi çevreleyen manyetik alanlar ve plazmanın üç boyutlu haritalarını çıkartacak 11 duyarlı aygıt taşıyor. Cluster takımını yöneten gökbilimciler, araçların performansından son derece memnun görünüyorlar. Bunda bir etken, takımın geçtiğimiz 25 Kasım günü olağanüstü bir Güneş fırtınasını izlemek ve etkilerini belirleme şansını yakalamış olması. Uydular, bu fırtına sırasında delicesine güçlenen Güneş rüzgarının Dünya'nın manyetik alanını normal genişliğinin yarısına kadar sıkıştırdığına da tanık olmuşlar. Cluster gözlemleri gezegenimizin manyetik alan çizgilerinin çıktığı ve "kutup tomurcuğu" denen baca biçimli boşlukların kararlı oldukları yolundaki yaygın görüşü de yıkmış. Araçların derlediği verilere göre bu bölgeler, saniyede 30 kilometre gibi büyük bir hızla topaç gibi dönüyor. Uydu takımının önemli bir gözlemi de, magnetopause denen ve Dünya'nın manyetik alanının etkisini yitirdiği sınırın, oluklu bir saç gibi sürekli dalgalanma halinde olduğu.

Science, 23 Şubat 2001

Kuyruğumuzun Resmidir

NASA'nın gezegenimizin manyetik alanını incelemek üzere geçen yıl uzaya gönderdiği (Manyetopozdan Aurora'ya Dünya Keşif ve Görüntüleme aracı" (IMAGE) uydusundan sağlanan olağanüstü ayrıntıdaki görüntüler, gezegenimizden Güneş'e doğru uzanan bir plazma kuyruğunu belirledi. Böyle bir kuyruğun varlığı 30 yıl önce kuramsal olarak öne sürülmüş, ancak Dünya'nın manyetik kalkanını bütün olarak görüntülemenin güçlüğü nedeniyle şimdiye kadar kanıtlanamamıştı. Manyetosfer, Dünya'nın manyetik alan çizgilerinin oluşturduğu ve gezegenimizi "Güneş Rüzgarı"na karşı koruyan bir kalkan. Güneşimizin sürekli olarak uzaya fırlattığı helyum çekirdekleri, proton ve elektronlar gibi artı ve eksi elektrik yükü taşıyan yüksek enerjili parçacıklardan oluşan elektriklenmiş gaz (plazma) anlamına gelen Güneş Rüzgarı, manyetosfer dediğimiz yamulmuş küme sayesinde büyük ölçüde gezegenimize çarpmadan uzaya savruluyor. Güneş'ten gelen plazmanın baskısı nedeniyle manyetosferin Güneş'e bakan yüzü basık bir biçim alırken, Dünya'nın gece tarafında kalan bölümüyse uzayarak kalkanımıza bir gözyaşı damlası biçimi veriyor. Ancak bu manyetik kalkan, Güneş rüzgarının küçük bir bölümünü de manyetik alan çizgileri içinde hapsederek Dünya'nın da bir plazma bulutu edinmesini sağlıyor. Kuyruk, bu plazma içinde zaman zaman Güneş'e doğru yönelen uzantılara verilen isim. Gökbilimciler, bu oluşumu bir yağmur damlacığı içindeki suyun hareketine benzeterek açıklıyorlar. Damlacık ilk oluşup yeryüzüne düşmeye başladığında küre biçiminde bulunuyor. Ancak düşme hızlandıkça hava basıncının etkisiyle damlacık içindeki su geriye doğru akmaya başladıkça damlacık küre biçimini yitirerek bir gözyaşını andırmaya başlıyor. Ancak yüzey gerilimi damlacık içindeki suyun kuyruktan çıkıp dağılmasını önlediğinden, su hareketini sürdürmeye zorlanıyor ve tekrar aşağıya (damlacığın kafa tarafına) doğru akmaya başlıyor. Güneş rüzgarı da Dünyanın Manyetik alanını ön taraftan bastırıp arka taraftan uzatarak uzamış bir yağmur damlacığı biçimi verdiğinden, bu alan içine hapsolmuş yüklü parçacıkların hareketi de, damlacık içindeki suyun davranışını andırıyor ve parçacıklar kuyruğa benzer yapılar oluşturarak Güneş yönünde akmaya başlıyor. IMAGE ayrıca Güneş parlamalarının ya da yüzeyinden büyük kütle atımlarının yol açtığı manyetik fırtınalar sırasında ortaya çıkan bazı garip oluşumları da belirledi. Manyetik fırtınalar Dünya'nın manyetosferini geriye doğru olağanüstü derecelerde uzattığında, alan çizgileri bazen aniden kopuyor ve alan içindeki plazma büyük bir hızla Dünya'ya savruluyor. Plazma, yüz milyonlarca derece sıcaklığa kadar ısınıyor ve Dünya çevresinde milyonlarca amper gücünde akımlar halinde dolanmaya başlıyor. IMAGE, bu sıcak fırtına plazmasının zaman zaman beklenmedik biçimde Dünya'nın Güneş'e bakan yüzünde yoğunlaştığını da belirledi. Araştırmacılar şimdi bu olgunun nedenlerini araştırıyorlar.



NASA Açıklaması, 25 Ocak 2001

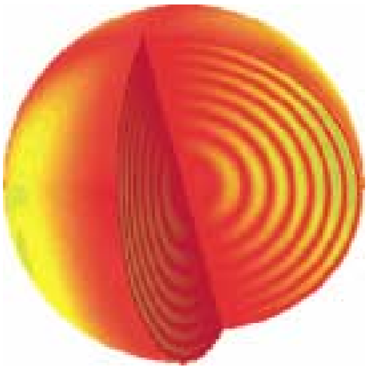
Güneş Rüzgarı ve Gezegenlerde Erozyon

Güneş Sistemi'ndeki gezegenler, yıldızımızdan uzaya saçılan ve proton, elektron ve alfa parçacıklarından (helyum çekirdekleri) oluşan bir rüzgarın sürekli bombardımanı altında bulunuyorlar. "Güneş rüzgarı" denen bu elektrik yüklü parçacık akısının etkisi, Güneş'e yaklaştıkça artıyor. Dolayısıyla Merkür, Venüs, Dünya ve Mars gibi Güneş'e görece yakın kayaç gezegenler, bu rüzgardan en çok etkilenenler. Birim alan üzerine düşen Güneş rüzgarının gücü, Güneş'in elektromanyetik ışınımından yaklaşık 6 milyon kez daha zayıf. Ancak Güneş rüzgarı, gezegen atmosferlerini yok etmede çok daha etkin. O halde Dünya atmosferindeki kayıp neden bu kadar küçük? Dünya benzeri gezegenlerdeki net madde yitimi, gezegen üzerine akan maddeyle gezegenden dışarıya akan madde arasındaki dengeye bağlı. Kütleçekimi ne kadar güçlüyse, maddenin uzaya kaçması da o ölçüde güçleşir. Dolayısıyla küçük cisimler çok daha hızlı biçimde madde kaybederler. Özellikle de su ve karbondioksit gibi uçucu maddeleri. Örneğin Güneş'e yaklaşan bir kuyrukluyıldız, aslında çekirdeğinin yalnızca birkaç kilometre çapta olmasına karşın, geceleri çok uzaktan görülebilen, parlak bir gaz topu halini alır. Aslında bir kuyrukluyıldıza dikkatli bakıldığında aslında bir değil, iki kuyruğu olduğu görülür. Bunlardan biri, tozdan ve nötr gaz atomlarından oluşan ve kuyrukluyıldızın yörüngesi boyunca uzanan seyrek, kısa bir kuyruktur. Ötekiyse, mavi-yeşil renkte, uzun, daha karmaşık yapıda bir kuyruktur. Bu ikinci kuyruk, kuyrukluyıldızdan yayılan gazın Güneş rüzgarıyla etkileşmesi ve gazın iyonize olarak (içindeki atomların elektronlarının tümünü ya da bir kısmını yitirmesi) çok büyük hızlara erişmesiyle oluşur. İşte bu iki farklı kuyruk, Güneş'in yol açtığı iki farklı atmosfer kaçışı sürecini gösteriyor. Süreçlerden birine termal ya da "Jeans" kaçışı; ötekineyse termal olmayan plazma kaçışı deniyor. Güneş yakınlarında düşük kütle çekimli bir ortamda termal kaçış daha etkili olabilirken güçlü kütleçekimi ortamında termal kaçışın önemi azalıyor. Bunun istisnası, Güneş'e çok yakın olan Merkür gezegeni. Böylece, gezegen atmosferlerinin erozyonunda etkin olan, termal olmayan kaçış süreci. O halde, kuyrukluyıldızlar gibi gezegenlerin de uzun plazma



kuyrukları bulunuyor. Ancak kaçış hızı çok daha yavaş ve Güneş sistemimizdeki plazma kuyrukları, yeryüzündeki teleskoplarla izlenemiyor. Günümüzde Dünya, hızı Güneş lekeleri döngüsüne bağlı olmak üzere saniyede 1-3 kg madde yitiriyor. Gerçi bu hızın daha az olduğunu söyleyenler de var; ama, yitim hızının saniyede 3 kg olması durumunda bile Dünya atmosferinin yok olması için 50 milyar, okyanusların yok olması için de en az 15 trilyon yıl gerekli. Oysa Güneş'in ömrü yalnızca 10 milyar yıl. Ömrünün yarısını da tamamladığından, birkaç milyar yıl sonra şişmeye başlayıp bir kırmızı dev haline gelecek olan yıldızımız, Dünya'nın atmosferini ve okyanusunu çok daha kısa bir sürede buharlaştıracak...Günümüze dönecek olursak, Güneş Sistemimizin kayaç gezegenlerinin atmosfer ve yüzeylerindeki farklılık, yitim süreçlerine bağlı olabilir. Dünya, okyanuslarla kaplı olan tek gezegen. Venüs'ünse son derece sıcak ve yoğun bir atmosferi var. Mars geçmişte sularla kaplı olabilirse de bugün son derece çıplak ve kuru. Dört kayaç gezegen Güneş'in oluşumu sırasında çevresinde dönen toz bulutundan oluştuğuna göre neden bu kadar farklı birer evrim geçirdiler? Sorunun yanıtı, büyük ölçüde dört gezegenin atmosfer ve su yitirme hızlarındaki farklılıkta gizli. Güneş'e çok yakın olan Merkür, çok yüksek sıcaklık ve şiddetli Güneş rüzgarı nedeniyle atmosfer ve yüzeyindeki uçucu maddeleri çok kısa sürede yitirdi. Dünya'nın şansı, atmosferinden çok ötelerde Güneş rüzgarına bir kalkan oluşturan bir manyetik alana sahip olması. Venüs ve Mars'ın ise manyetik alanları yok. Böyle olunca da atmosferlerinin Güneş rüzgarıyla olan etkileşimi, kuyrukluyıldızlarınkini andırıyor. Mars ve Venüs'ün yüzeylerinde bugün su ya hiç yok, ya da çok az. Oysa Mars'ta geçmişte su bulunduğu yolunda birtakım işaretler ortaya çıkmaya başladı. Kızıl Gezegen'deki madde yitimi, bugün saniyede 1 kg düzeyinde. Bunun anlamı, 4 milyar yıl önce Mars'ın ortalama bir kaç metre kalınlığında bir su örtüsüyle kaplı bulunması gerektiği. Ancak bazı gezegenbilimcilere göre eskiden çok daha yoğun, sıcak ve nemli olan atmosferin yitim hızının, bugünküne oranla 10 kat fazla olması gerekir. Bu durumda Mars'ın geçmişinde sığ bir su örtüsüyle değil, derin okyanuslarla kaplı olması daha büyük olasılık. Ayrıca son bulgular, Mars'ın da geçmişte merkezinde manyetik bir dinamoya sahip olduğunu, ancak bu kalkanın birkaç milyar yıl önce yok olup gezegeni kuyrukluyıldızlar gibi madde yitimine maruz bıraktığına işaret ediyor.

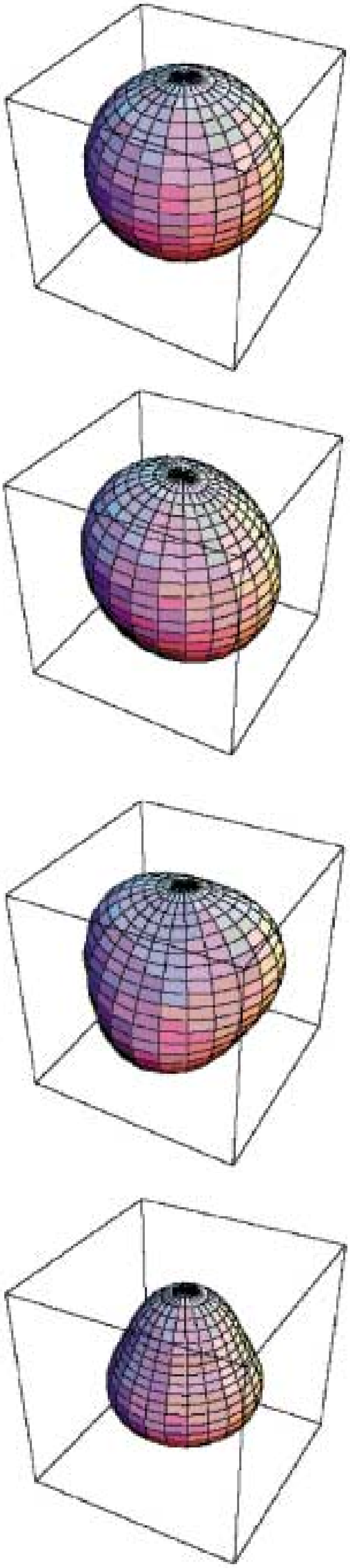
Science, 9 Mart 2001



Yaşlı Yıldızın Nabzı

Gökbilimciler, Güneş benzeri bir yıldızın hızlanmış kalp atışlarını belirlediler. Ünlü gezegen avcısı Paul Butler'ın da yer aldığı ekip, güney gökküre'de "Su Yılanı" takımyıldızındaki Beta Hydri'de sismik salınımların, Güneş'in birkaç milyar yıl sonraki durumuna ışık tutacağını belirtiyor. Araştırmacılar, bu tür yıldızların yapılarını inceleyerek Güneş benzeri yıldızların ortaya çıkışı, yapıları ve sonlarıyla ilgili kuramları sınama olanağı buluyorlar. Sydney Üniversitesi'nden Tim Bedding başkanlığındaki ekip, Beta Hydri'nin yüzeyindeki maddenin hızında küçük salınımlar belirlemiş. Bunun için geçtiğimiz yılın Haziran ayında 3.9 metrelik bir teleskopla beş gecede 1 200 ölçüm yapılmış. 1979 yılında Güneş'in yüzeyinde, periyodları yaklaşık beş dakika süren çok küçük salınımlar belirlenmesi üzerine araştırmacılar, benzeri salınımları öteki yıldızlarda da aramaya başladılar. Bu salınımların süreleri ve yıldızların yaşı arasında korelasyon kuran bilgisayar modelleri geliştirildi. Yıldızlar yaşlandıkça, salınım periyodlarının da uzaması gerekiyor. Hesaplara göre 4.5 milyar yaşındaki Güneşimizden daha yaşlı olan Beta Hydri'nin (7 milyar yaşında) salınımlarının 15-20 dakika kadar olması gerekiyor. Bedding ve arkadaşlarının gözlemleri de, salınım süresinin 17 dakika olduğunu ve kuramla büyük uyum gösterdiğini ortaya koymuş. Butler, "Beta Hydri'deki bu sismik dalgaları belirlemek, bir yıldızın nabzını tutmak gibi; nabız nasıl bir kimsenin kalbi konusunda bilgi veriyorsa, bu salınımlar da bize yıldızın kalbinin derinliklerindeki koşulları anlatıyor" diyor. Şekillerde görülen çarpılmalar, sürecin iyi anlaşılabilmesi için büyük ölçüde abartılmış.

NASA basın açıklaması, 30 Ocak 2001





İkiz Teleskoplar Gezegen Avında

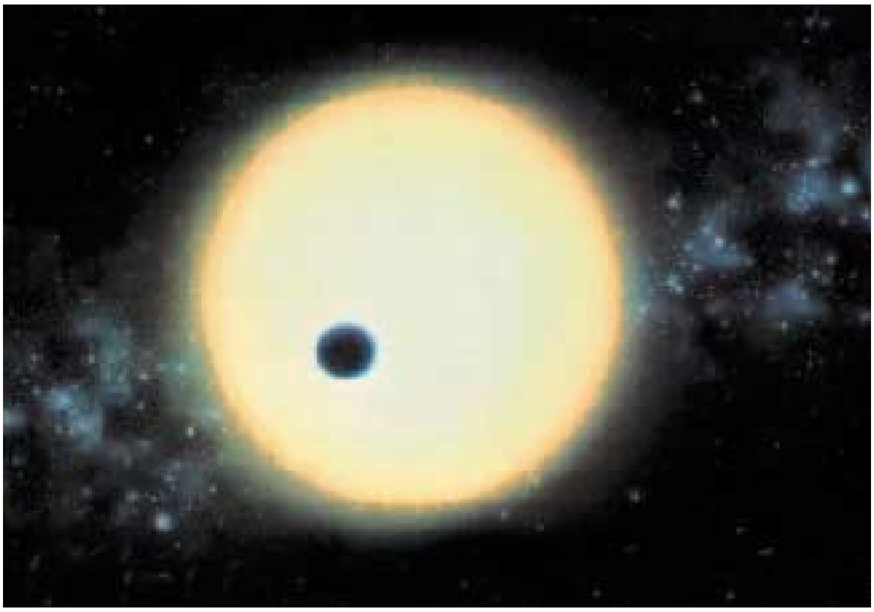
Dünyanın en büyük gözlem araçları olan her biri 10 m ayna çaplı ikiz Keck teleskoplarının ilk kez birlikte kullanılmalarıyla, Güneş Sistemi dışında Dünya benzeri küçük gezegenleri de belirlemenin olanaklı hale geleceği bildiriliyor. 12 Mart tarihinde gerçekleştirilen deneyde iki teleskoptan gelen görüntüler, atmosferin yol açtığı bozulmalar ileri teknolojideki aygıtlarla süzüldükten sonra bir yeraltı tünelinde bilgisayar aracılığıyla birleştirildi.

NASA'nın Güneş Sistemi dışında yaşama uygun gezegenler belirlemek için sürdürdüğü "Origins" (Kökler) projesinin yöneticisi Dr. Anne Kinney, iki teleskopun birleştirilmesinin 85 metre ayna çaplı dev bir teleskop oluşturulması anlamına geldiğine işaret ederek, böylelikle çok daha kaliteli ve ayrıntılı görüntüler elde edilebileceğini söyledi.

Şimdiye kadar Güneş Sistemi dışında 50'nin üzerinde gezegen saptanmasına karşın, bunlar doğrudan gözlemler yerine, gezegenlerin etrafında dolandıkları yıldızın dönüş hızı üzerinde meydana getirdikleri çok küçük değişimlerin izlenmesiyle belirlenebiliyorlardı. Ayrıca bunlar, yıldızlarına olağanüstü yakınlıkta dönen, gazdan yapılı dev gezegenler olduklarından görece kolay belirlenebiliyorlar, yıldızların uzaklarında dolanan gezegenlerle, yakın yörüngelerdeki küçük kayaç gezegenleri saptayabilmek kolay olmuyordu. İki dev teleskopun aynı noktalara birlikte bakmalarıyla, çok daha sönük gezegenlerin de saptanabilmesi olasılığı, gökbilimcileri heyecanlandırıyor.

NASA Basın Açıklaması, 14 Mart 2001

Yaşam Nereden Geliyor?



Amerikalı bir gökbilimci, uzayda yaşamın ancak Jüpiter benzeri dev gaz gezegenlerine sahip güneş sistemlerinde ortaya çıkabileceğini ve Dünyamıza yaşam veren suyun da, sanılanın aksine gezegenimize kuyrukluyıldızlarca değil, gaz devi gezegenlerin iç Güneş Sistemi'ne fırlattığı göktaşlarınca taşındığını öne sürdü. Kuramın sahibi, Arizona Üniversitesi Ay ve Gezegen Laboratuvarı araştırmacılarından olan ve üniversitenin Kuramsal Astrofizik Programı'nı yöneten Prof. Jonathan I. Lunine. Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi'nin dergisinde yayımlanan makalesinde Lunine, Mars ve Jüpiter arasındaki asteroid kuşağının, geçmişte günümüzdekinden çok daha kalabalık olduğunu, ancak Jüpiter'in kütleçekim etkisiyle yörüngeleri bozulan bu küçük cisimlerin çarpışmalarla birleşip Mars kütlesinde hatta daha büyük gezegen embriyoları oluşturduklarını, sonra da Jüpiter'in güçlü kütleçekiminin etkisiyle iç Güneş Sistemi'ne fırladıkları görüşünü savundu. Gezegenbilimciler, Dünyamızın uydusu Ay'ın Güneş Sistemi'nin oluşumunu izleyen hareketli dönemde Mars büyüklüğündeki bir cismin çarpmasıyla Dünya'dan kopan kaya ve tozdan oluştuğunu düşünüyorlar. Ancak Lunine'in görüşünü desteklemek için gösterdiği kanıt, okyanuslardaki döteryum (ağır hidrojen) izotopunun sıradan hidrojene olan oranı. Ortalama bir milyon parçada 150 olarak belirlenen bu oran, Güneş'te ve oluşumu sırasında çevresinde dolanan gaz ve toz diskinde varolan orandan beş ya da altı kat fazla. Gökbilimciler Güneş'i oluşturan diskteki döteryum oranını, Jüpiter üzerinde yapılan ölçümlerle belirlemiş bulunuyorlar. Okyanuslardaki döteryum zenginliği, kuyrukluyıldızlardaki ortalama düzeyinse yaklaşık üçte biri. Lunine, "eğer meteoritlerdeki oranlar asteroid kuşağındaki ortalama döteryum oranını yansıtıyorsa, bu durumda Dünya'daki suyun en önemli kaynağı, bu kuşaktan gelen gökcisimleri olmalı" diyor. Araştırmacıya göre Mars'tan kopup Dünya'ya düşen meteoritlerde ölçülen döteryumun Dünya ortalamasının üzerinde olması da modeli destekliyor.

Son yıllarda Güneş yakınlarındaki en az 50 yıldızın çevresinde, çoğunluğu yıldızlarına çok yakın yörüngelerde dolanan gaz devi gezegenler bulunduğunu kaydeden Lunine, bunların, uzak yörüngelerde dolandıkları için Dünya'dan kolayca belirlenemeyen daha çok sayıda gaz devinin varlığına işaret ettiğini söylüyor. Güneşlerine böylesine yakın dolanan (bazıları Güneş'e Merkür'den daha yakın) gaz devleri, yaygın kurama göre güneşlerinin uzaklarında oluştuktan sonra yavaş yavaş içeriye göç ediyorlar. Kimisi güneşine çok yaklaşıp tüm maddesini

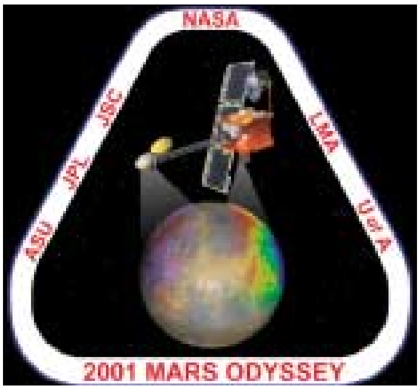


ona transfer ederken, bu arada Güneş'e daha yakın olası Dünya benzeri gezegenleri de yıldızın içine süpürüyor ya da uzay boşluğuna fırlatıyor. Daha şanslı gaz devleriyse, yıldızın oluşumunu tamamlaması ve çevresindeki gaz ve toz diskinin dağılmasıyla o ana kadar yaklaştıkları yerde kalabiliyorlar. Güneş'e beş Astronomik Birim (AB = Dünya'nın Güneş'e ortalama uzaklığı = 150 milyon km) uzaklıkta bulunan Jüpiter, Dünya benzeri kayaç gezegenlerde karbon temelli canlıların varolması için gerekli olan sıvı suyun kararlı biçimde bulunabileceği "yaşam kuşağı"nın oldukça dışında. Jüpiter benzeri bir gezegen, güneşine 3 astronomik birim uzaklıkta olsaydı, iç tarafta gene kayaç gezegenler bulunabilirdi. Ancak gaz devi çevrede bulunan ve su barındıran küçük asteroid ve öteki artıkları uzaklara savuracağından, kayaç gezegenler üzerinde su bulunması düşük bir olasılık olurdu. Tersine yıldızdan çok uzakta olsaydı,bu kez gaz devinin yıldıza doğru savuracağı su taşıyan asteroidler, yaşamın yeşeremeyeceği uzak ve soğuk bir kuşakta toplanacaklar, ve bu durumda yıldıza 4-5 AB uzaklıkta kayaç gezegenler ortaya çıkacak ama bunlar buzla kaplı soğuk dünyalar olacaktı.

NASA açıklaması, 29 Ocak 2001

Mars'a Yeni Ziyaretçi Hazır

NASA'nın 7 Nisan günü komşu gezegenimize fırlatmayı tasarladığı 2001 Mars Odyssey uzay aracının, gezegen yüzeyinin bileşimiyle yapısını incelemesi ve ileride astronotların maruz kalabilecekleri radyasyon tehlikesi konusunda hayati bilgiler toplaması bekleniyor. Odyssey, NASA'nın 1999 yılında gönderdiği iddialı iki aracın yitirilmesinden bu yana Mars'a gönderilen ilk uzay aracı. Üzerinde bir zamanlar okyanusların, toprak altında donmuş durumda sıvı suyun, hatta fosil mikroorganizmaların varlığı konusunda son yıllarda çoğalan işaretler nedeniyle Mars, en çok uzay aracı gönderilen gökcisimleri listesinde, Ay'dan sonra ikinci sırada geliyor. Mars'ın kimseye kaptırmadığı bir özelliği ise, başarılı bir seferin son



derece güç olması. Son 40 yıl içinde üç ülkenin kalkıştığı 40 seferden başarılı olanların oranı üçte birden az.
Projenin yöneticisi George Pace, şimdiye kadar karşılaşılan başarısızlıklardan çıkartılan dersleri iyice incelediklerini, ayrıca öngörülemeyen bazı aksaklıklar ve tehlikeler için de önlem almaya çalıştıklarını vurguluyor. Odyssey'in temel görevi, ileride Mars'a iniş yapacak araçlar ve gezegen üzerinde keşif yapacak olan robot jipler için uygun alanlar belirlemek olacak. Gezegenin kimyasal ve mineralojik yapısını inceleyecek olan araçta termal ve optik görüntü elde edecek bir kamera, bir gama ışını spektrometresi ve bir de Mars radyasyon araştırması deneyi bulunacak. Gama ışın spektrometresi araştırmacılara gezegen yüzeyinin bir kaç santimetre altını "görebilmek" ve toprak içinde bulunan mineraller ve hidrojenle ilgili ölçümler yapma olanağı sağlayacak.
Odyssey, ileriki yıllarda Mars'a gönderilebilecek astronotların ne gibi tehlikelerle karşılaşabileceğini belirlemek için gezegen'e yolculuğu boyunca ve oturacağı yörüngede duyarlı radyason ölçümleri de yapacak.

NASA basın bülteni, 19 Mart 2001

Hindistan, İlk Bilim Uydusunu Hazırlıyor

Hükümetin yeşil ışık yakması üzerine Hintli gökbilimciler, temel uzay bilimleri alanında araştırmalar yürütecek ilk uydunun tasarım çalışmalarına başladılar. İşlerin yolunda gitmesi halinde Astrosat adı verilen uydu, 2005 yılından sonra bir Hint roketiyle fırlatılacak. Dünya yörüngesine oturtulması hedeflenen uydu, elektromanyetik tayfın x-ışını ve morötesi bölgelerinde dijital gözlemler ve araştırmalar yapacak dört aygıt taşıyacak. Gerekli harcamalar, Hindistan Uzay Araştırmaları Örgütü (ISRO), Bangalore'daki Hindistan Astrofizik Enstitüsü ve Mumbai'deki Tata Temel Araştırmalar Enstitüsü (TIFR) tarafından karşılanacak. Proje için bir harcama tavanı belirlenmiş değil. TIFR astrofizikçilerinden Prahlad Chandra Agrawal, "bu süre içinde prototip aygıtları geliştirmek ve bunları Hindistan'da yapabileceğimizi herkese göstermek zorundayız" diyor. Uydunun taşıyacağı aygıtlar arasında yumuşak x-ışını ve morötesi görüntüleme teleskoplarıyla, xenon gazıyla doldurulmuş bir geniş alan orantılı sayacıyla, geniş bir tayf bandında uzun süreli araştırmalar yapmak için bir de kadmiyum-çinko-telürid dizgesi bulunuyor. Bu araçlar, Agrawal'ın ekibinin, 1996 yılında ikili yıldız sistemlerindeki x-ışın kaynaklarını incelemek üzere 1996 yılında fırlatılan uydu için geliştirdiği sistemlerden çok daha karmaşık.

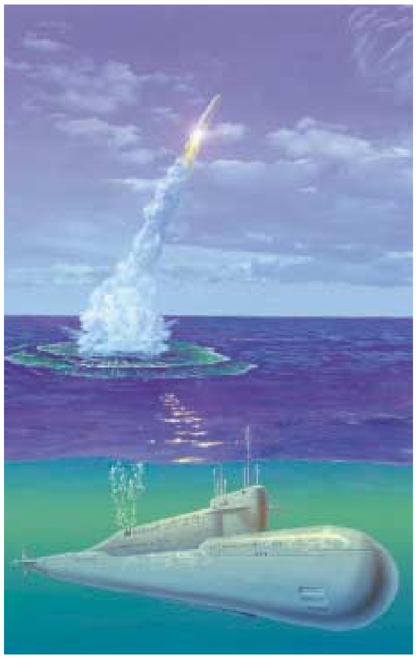


Araştırmacılar, geniş açılı görüntülerin, düşük kırmızıya kayma (uzaklaşma) özelliği sergileyen yıldızların oluşum hızları konusuna ışık tutmasını bekliyorlar. Ancak aygıtlar, teknik gelişkinlik açısından NASA'nın Chandra'sı ve Avrupa Uzay Ajansı'nın XMM-Newton'u gibi yeni kuşak x-ışını teleskopunun yüksek görüntü çözünürlüğü ve öteki yeteneklerinin bir hayli gerisinde. Hindistan'ın x-ışını araçlarından birinde kullanmayı tasarladıkları folyodan yapılmış aynaları 20 yıl önce geliştirmiş olan NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Peter Serlemitsos, "Artık bu noktada bunlar ne bizlerin, ne de Japonların yapmak isteyeceği şeyler değil. Ama bir uzay programı başlatacaksanız, bu fena bir başlangıç değil; en azından ayaklarını kapının eşiğine koymuş olacaklar" diyor. Hintli araştırmacılar, aynayı ve optik araçları yapabileceklerinden kuşku duymuyorlar. Ancak morötesi teleskopta kullanılacak foton sayacı için dışarıdan teknik yardım alınması planlanıyor.

Science, 2 Mart 2001



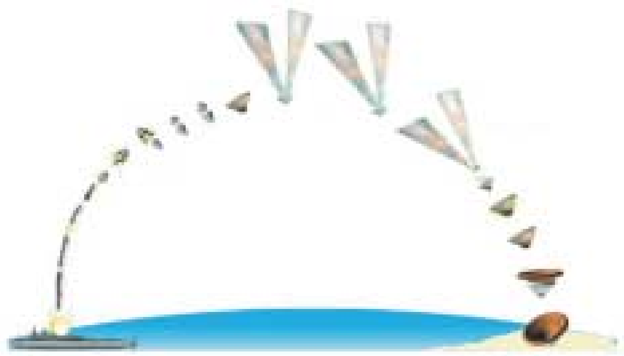
Güneş Yelkeni Açılmaya Hazır



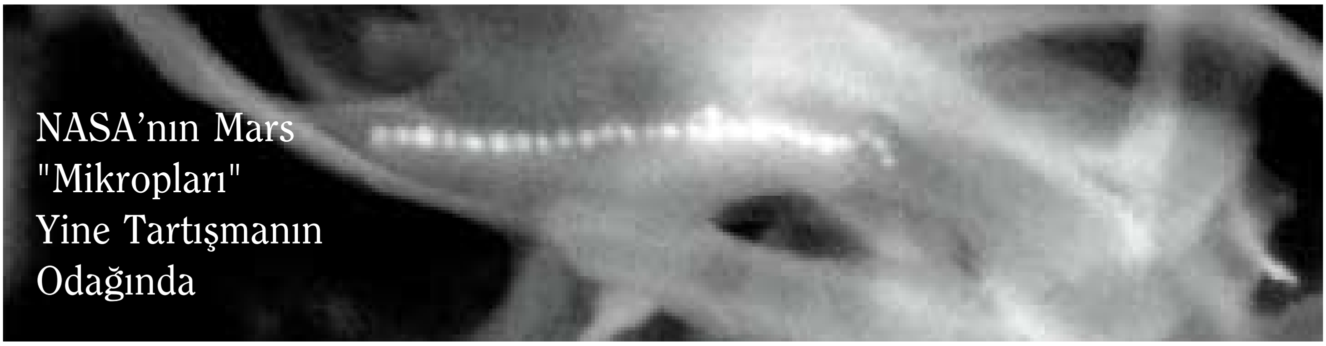
Amerikan Gezegen Vakfı'nca planlanan Güneş yelkeni projesi Cosmos: 1'in ilk denemesi, bir Rus denizaltısından fırlatılacak bir roketle bu ay içinde gerçekleştirilecek. İlk denemede yörüngeye çıkarılmadan Kamçatka yarımadasında son bulacak kısa bir yolculuk yapacak olan uzay yelkenlisinin daha sonra, önümüzdeki ekim ya da kasım aylarında Dünya çevresinde bir yörüngeye yerleştirilmesi planlanıyor. 1996 yılında ölen popüler bilim yazarı Carl Sagan'ın anısına, hazırladığı ünlü televizyon belgeseli Cosmos'un adı verilen proje, bir ABD-Rus ortak ürünü. Projeye, Carl Sagan'ın dul eşi Ann Druyan'ın yönettiği Cosmos Stüdyoları destek veriyor. Güneş Yelkeni, bir çiçeğin yaprakları ya da bir yeldeğirmeninin kanatları gibi dizilmiş, toplam alanı 600 m^2 olan sekiz üçgenden oluşuyor. Ancak Nisan içindeki denemede bu kanatçıklardan yalnızca ikisi kullanılacak. Alüminyum kaplı mylar adlı malzemeden yapılı olan yelken kanatçıkları, dürülmüş durumda yörüngeye çıkarıldıktan sonra, şişirilebilen plastik borular sayesinde "gerilecek" ve sabitlenecek. Üçgen kanatçıklardan her biri, bir helikopter pervanesi gibi farklı açılara çevrilebiliyor. Kanatlara verilen açılara bağlı olarak da Güneş ışığı, her birinden farklı yönlere doğru yansıyor. Bu da uzay yelkenlisinin konumunun ve yönünün kontrolünü sağlıyor. Proje, uzay programlarında alışılmadık özelliklere sahip. Bir kere ABD ile Rusya arasında yakın bir işbirliği içinde geliştirilmiş bulunuyor. Bir savaş aracı, ilk kez olarak insanlığın geleceğini ilgilendiren barışçı teknolojilerin hizmetinde görev yapacak. Ayrıca özel kuruluşlarca finanse edilen ve bir yıl gibi kısa bir süre içinde gerçekleştirilen son derece ucuz maliyetli bir proje.

İlk deneme, Barents denizinde bulunan bir Rus denizaltısından fırlatılacak bir Volnar roketiyle gerçekleştirilecek. Bu roket, Rusların sivil kullanım için yeniden tasarladıkları bir savaş silahı. Güneş yelkeni, herhangi bir yakıt kullanmadan uzayda yolculuğu olanaklı hale getiren bir teknoloji. Olası kullanım alanları, Güneş fırtınalarını haber verecek olan uzay meteorolojisi uydularının konuşlandırılıp yönlendirilmesinden, gezegenler arasında ucuz kargo taşımacılığına kadar uzanıyor. Güneşe yaklaşarak olağanüstü hız kazanabilme özellikleri sayesinde uzay yelkenlilerinin, Güneş sistemi içindeki her hangi bir gökcismine, hatta yıldızlara kadar yolculuk yapabilecekleri düşünülüyor.

NASA basın açıklaması, 26 Şubat 2001

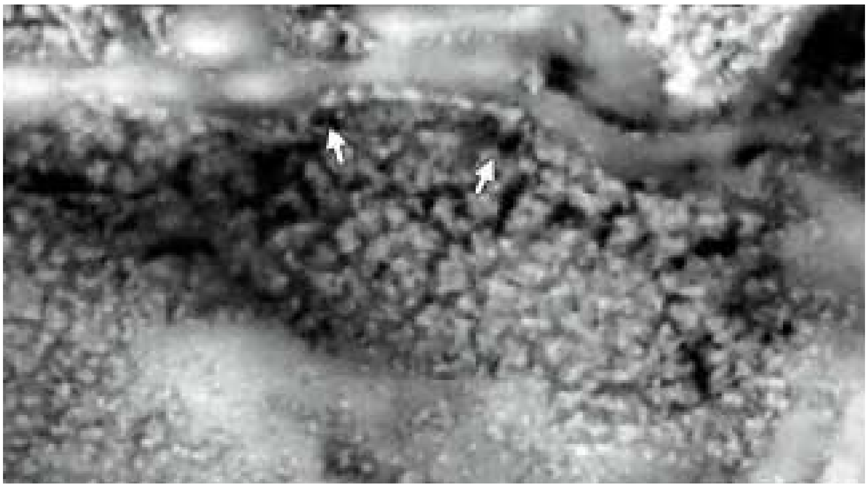






NASA'nın Mars "Mikropları" Yine Tartışmanın Odağında

Mars'tan fırlayıp Dünyamıza düştüğü belirlenen küçük bir göktaşında mikrop kalıntıları bulunduğu yolunda yeni iddialar, bu konudaki tartışmaları yeniden alevlendirdi. Sözkonusu göktaşı, Antarktika'da bulunmuş olan ve ALH84001 olarak tanımlanan bir gökcismi. Yaklaşık 2 kg ağırlığındaki göktaşı, 1984 yılında kıtanın Allen Hills adlı bölgesinde keşfedilmişti. 1996 yılında da göktaşının içinde biçimleri mikrobu andıran fosil yapılar bulunduğunun açıklanması heyecan yaratmış, ancak daha sonra bunların organik kökenli olduğunu gösterecek yeterli kanıt ortaya konamamıştı. Amerikalı, İspanyol ve Alman araştırmacılardan oluşan bir ekibin ABD Ulusal Bilimler Akademisi'nin dergisinde (Proceedings of the National Academy of Sciences) 27 Şubat'ta açıkladığı yeni bulgularsa, ancak özel bir bakteri türünün içinde var olabileceği bildirilen manyetit (demir oksit) zincirleriyle ilgili. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden Dr. Imre Friedmann ve ekibinin taramalı elektron mikroskobuyla taş içinde buldukları manyetit kristalleri, bir ipe dizilmiş inci taneleri gibi bir zincir oluşturuyorlar. Friedmann'a göre, bu biçim, ancak bir organik yapı içinde korunabilir. Bu manyetit kristaller, Dünya'daki bazı mikroorganizmaların içinde de bulunuyor. Manyetotaktik bakteriler denen organizmalar, içlerindeki bu zincirlerin Dünya'nın manyetik alanına olan konumlarını izleyerek yön belirleyebiliyorlar. Araştırmacılar, manyetit zincirlerin, yaklaşık 3.9 milyar yıl önce Mars yüzeyine çarpan bir göktaşının kayada oluşturduğu mikroskobik çatlaklara sızan mikroplarla girdiğini düşünüyorlar. Aynı çarpmayla, ya da daha sonra bir başka göktaşının çarpmasıyla uzaya fırlayan ALH84001'in, gezegenlerarası boşlukta uzun süre gezindikten sonra Dünya'ya düştüğü sanılıyor. Çarpma sonucu yarıklardaki bakterilerin öldüğü, zincilerinse kaldığı düşünülüyor. Aynı dergide yer alan bir başka makalede de NASA'nın Johnson Araştırma Merkezi'nden Kathie Thomas-Keprta başkanlığındaki bir ekip, zinciri oluşturan manyetit kristallerini teker teker inceleyerek, bunların en az dörtte birinin, organik temelli olduğunun belirlendiğini öne sürdü. Ekibe göre, zinciri oluşturan manyetit kristallerin arasında düzenli boşluklar bulunması ve zincirin esnek görünümü de, organik temelli olduğunu gösteriyor
Araştırmacılara göre, iki kilogram ağırlığındaki bir taşın üzerinde bu kadar mikrop olması da, bu bakterilerin bir zamanlar Mars yüzeyinde yaygın olarak bulunduğunu gösteriyor. Ayrıca bunların düşük düzeyde oksijene gereksinme duymaları, fotosentez yaparak atmosfere oksijen sağlayan organizmaların da 3.9 milyar yıl önce Mars yüzeyinde aktif olduğunun göstergesi. Ancak "Mars mikropları" konusundaki yeni iddialar da, 1996 yılındaki gibi bilim dünyasında kuşkuyla karşılanıyor. Houston'daki Ay ve Gezegen Araştırmaları Enstitüsü'nden jeolog Allan Treiman'a göre, "analizler önemli ölçüde sübjektif yorumlamalar içeriyor". Treiman, taneciklerin demirce zengin karbon tuzlarının bozunmasıyla oluştuğu inancında. Cleveland'daki Case Western Reserve Üniversitesi'nden meteorit uzmanı Ralph Harvey de, biyolojik olmayan süreçlerin manyetit mineralini zincirsi yapılar biçiminde dizebileceğini vurguluyor ve Thomas-Keprta'nın bulduğuna çok benzeyen manyetitlerin, laboratuvarda oluşturulabildiğini hatırlatıyor.



Canlı bir bakterideki manyetit kristalitleri (üstte) ve Mars'tan düştüğü belirlenen meteoritin içinde fosil manyetid sanılan zincirimsi yapı (altta)

Science, 9 Mart 2001
Nature, 8 Mart 2001
http://www.pnas.org

Tıp

İnsan Klonlama Kararına Tepkiler

Geçen ay bir Grup araştırmacının çocuk sahibi olamayan çiftler için insan klonlayacaklarını açıklaması, bilim dünyasından yoğun tepkilere neden oldu. Gerçi bu yolda açıklamalar daha önce de yapılmıştı. Üç yıl önce Richard Seed adlı bir doktor, ABD'nin Chicago kentinde bir insan klonlama kliniği açacağını duyurmuş, daha sonra da kendi karısını klonlayacağını açıklamıştı. Kanada'da yaşayan Raelyenler adlı tarikat üyeleri de, insan klonlama konusunda "ilginç" planlar öne sürmüşlerdi. Ancak her iki açıklama da, kamuoyunca fazla ciddiye alınmamıştı. Ancak bu kez uzmanları endişelendiren, açıklamayı yapan grubun, tartışmalı hedeflerini gerçekleştirebilecek teknik beceriye sahip görünmeleri. Uzmanlar, böyle bir girişimin hem anne hem de klonlanmış çocuk için büyük potansiyel tehlikeler yaratacağı görüşündeler. İnsan klonlama hedefini açıklayan ekibin başkanlığını, Roma Klinik Obstetri ve Jinekoloji Ensttüsü'nden doğurganlık uzmanı Severino Antinori. Bu araştırmacı, daha önce de 62 yaşında bir kadını tüpte döllenmiş embriyo aşılayarak hamile kalmasını sağladığı için tartışmalara ve medya ilgisine yabancı değil. Ekipte ayrıca, Lexington'daki (ABD) Amerika Androloji Enstitüsü'nden üreme fizyologu Panos Zavos ve Israilli biyoteknoloji uzmanı Avi Ben-Abraham da yer alıyorlar. Araştırmacılar, kaynağını açıklamamakla birlikte "sınırsız bir bütçeye" sahip olduklarını ve deneyi, adını sakladıkları bir Akdeniz ülkesinde yapacaklarını belirtiyorlar. Ben-Abraham, İslamın ve Yahudiliğin insan klonlama kavramına daha açık olduğunu iddia ederek bu ülkenin bir Arap ülkesi ya da Israil olabileceği yolunda ipuçları veriyor. Üçlü, kocaların kısırlığı nedeniyle çocuk sahibi olamayan aileler için klonlama uygulayacak. Antinori'ye göre 600 kişi deneyler için sıra bekliyor. Grup, pek az teknik ayrıntı verdiği basın toplantısında, kuzu Dolly'nin klonlandığı tekniğin kullanılacağını açıkladı. Bu yöntemde bir beden hücresinden alınan çekirdek, kendi çekirdeği alınmış bir yumurtaya aşılanıyor ve klonlama süreci bir elektrik şokuyla başlatılıyor. Ekip üyelerinden Zavos, grupta ayrıca birçok hayvan klonlama uzmanının da bulunduğunu belirtiyor, ancak "güvenlik nedeniyle" isim vermekten kaçınıyor. ABD'nin Massachusetts eyaleti, Cambridge kentinde bulunan Whitehead Biyotıp Araştırmaları Enstitüsü'nden Rudolf Jaenisch ve önde gelen başka bazı araştırmacılarsa, insan klonlanmasına şiddetle karşı çıkarak, döllenmiş yüzlerce yumurtadan tek tük elde edilebilen çok az sayıda memeli klonlarının ciddi sağlık problemleri taşıdığına dikkat çekiyorlar. Jaenisch, "Çoğu, doğumdan hemen sonra ölüyor, ya da beyin, böbrek ya da bağışıklık sistemlerinde ciddi anormalliklerle dünyaya geliyorlar" diyor. Araştırmacıya göre şimdiye kadar klonlanan beş memeli türünden hepsinde ortaya çıkan bu aksaklıkların, insanda da ortaya çıkmaması için bir neden yok. İskoçya'daki Roslin Enstitüsü'nden Dolly'nin yaratcısı Ian Wilmut, geçenlerde doğan bir klon kuzuyu, mükemmel fizik görünüşüne karşın, solunup bozukluğu nedeniyle öldürmek zorunda kaldıklarını, otopsi sonucunda da akciğerlerini yöneten kas ve damarların bozuk bir biçimde gelişmiş olduğunu farkettiklerini vurguluyor. Wilmut, "Aynı hasar bir insan klonunda ortaya çıkarsa ne yapacaklar merak ediyorum" diyor. Araştırmacılara göre bir insan klonu, annesinin yaşamını da tehlikeye atar. Memeli klonları genellikle normalden bir hayli büyük oluyor. Bu klonlara hamile olan dişilerin bedenleri tehlikeli biçimde şişiyor ve çoğu düşük yapıyor. Antinori'nin ekibiyse bu sendroma yol açan problemin, embriyonun tutulduğu kültür ortamıyla ilintili göründüğünü, ortamdaki maddeleri değiştirerek sorunun üstesinden gelinebileceği görüşünde. Tüm eleştirilere karşın ekip, takvimi uygulamaya devam ediyor. Üç araştırmacı, önümüzdeki Ekim ayında Monte Karlo'da bir araya gelerek planın "ince ayarını" yapacak. Ekip, iki yıl içinde ilk embriyoların rahme yerleştirilebileceğini umuyor.

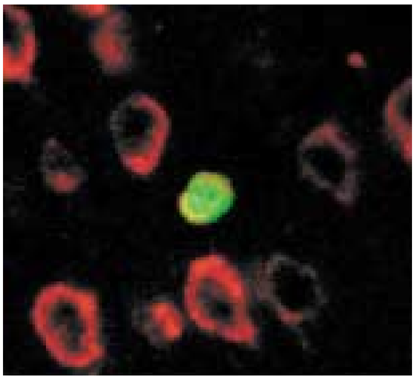


Amerika Androloji Enstitüsü'nden üreme fizyologu Panos Zavos, insan klonlama yöntemini açıklıyor.

Science, 16 Mart 2001

Kök Hücrelerden Yeni Hünerler

Amerikalı bir araştırmacı sıçan ve farelerin beyinlerine aşılanan embriyon kök hücrelerinin, Parkinson hastalığının yok ettiği özel bir hücreye dönüştüklerini açıkladı. Bunun anlamı, henüz uzmanlaşıp belirli bir işlev kazanmamış kök hücrelerin, beyin hücrelerince programlanabiliyor olması. Bir başka deyişle, nöronlar (sinir hücreleri) aralarına katılan "çaylak"lara, yapacakları işleri öğretip onları da birer sinir hücresi olarak yetiştiriyorlar.
Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Ole Isacson'un, Amerikan Bilim Geliştirme Derneği'nin yıllık toplantısında açıkladığı yöntem, kök hücrelerin insanlık için açtığı ufukları daha da genişletmeye aday. Nedeni, Parkinson tedavisi için, pratik ve etik sorunlar getiren cenin sinir hücreleri nakline gerek bırakmaması. Parkinson hastalığı, beyinde bir tür kimyasal haberci olan dopamin adlı maddeyi üreten hücreleri öldürüyor. Tıp araştırmacıları, daha önce hastaların

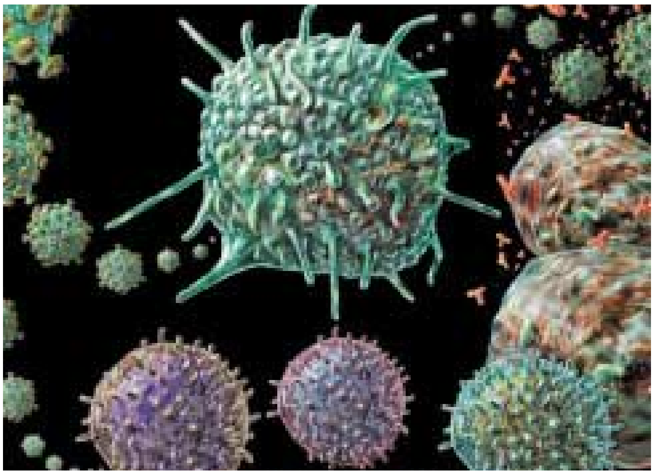


beynine ceninlerden alınan nöronları naklederek, hastalığın belirtileri olan kas sertleşmesi, yavaşlık ve titremeyi önemli ölçüde geriletmeyi başarmışlardı. Ancak cenin dokusu, kıt bir madde. Başarısız hamilelikler sonucu elde edilebiliyor ve bunların araştırmalarda kullanılması, özellikle ABD'de büyük etik tartışmalara yol açıyor. Ayrıca Parkinson tedavisi için çok sayıda düşük ceninden hücre almak gerekiyor. Oysa tek bir embriyon (döllenmeden hemen sonra az sayıda bölünmeye uğramış yumurta) kök hücresini, kültür çanaklarında sonsuz sayıda çoğaltmak mümkün. Gerçi araştırmacılar, embriyon kök hücrelerini, kültür çanaklarında uzmanlaşmış hücrelere de dönüştürebiliyorlar; ama Isacson'un yönteminin çekiciliği, hiçbir işleme gerek kalmaksızın bu hücreleri beyine nakletmek ve uzmanlaştırma işini beyin hücrelerine bırakmak. Isacson, fare ve sıçan beyinlerine nakledilen embriyon kök hücrelerinin, dopamin üretici enzimler yapan nöronlara dönüştüğünü açıkladı. Üstelik bu hücreler, komşu hücrelerle de iletişim kurabiliyorlarmış.
Bundan sonra ayn hücrelerin insanlarda da aynı hüneri gösterip göstermeyeceğini belirlemek. Eğer bunda başarılı olunursa, Parkinson tedavisinde karşılaşılan malzeme sıkıntısı çözülmüş olacak. Çünkü kısırlık tedavi merkezinde üretilen binlerce "yedek" embriyon, hamilelik sağlandıktan sonra atılıyor. Üstelik beyin dışındaki organların da kök hücreleri "programlama" becerilerinin olduğu ortaya çıkarsa, kök hücre nakli yoluyla kalp-damar hastalıkları, diyabet ve "multiple sclerosis" (bağışıklık sisteminin kontrolden çıkarak bedendeki sinir hücrelerine saldırmasıyla hareket yeteneğinin yitirilmesi) gibi hastalıkların tedavisi de mümkün olabilecek.

Science, 2 Mart 2001

AIDS ilaçlarında Yoksullara Damping

İnsanlarda bağışıklık sisteminin çökmesi nedeniyle ölümle sonuçlanan bulaşıcı AIDS hastalığı, son yıllarda gelişmekte olan ülkelerde, özellikle Afrika'da büyük bir hızla yayılma gösterdi. Uzun yıllardır hastalığa karşı etkili bir ilaç ya da aşı geliştirmeye çalışan batılı bilim adamları, tam bir başarı elde edemedilerse de, bazı ilaçlar, özellikle bir arada kullanıldıklarında, hastalığın ilerlemesini belirli ölçüde yavaşlatabiliyor. Ancak bu ilaçlar oldukça pahalı. Bir AIDS ilacının yıllık kullanımının masrafı en az 6,000 doları buluyor. Bu ilaçların yoksul ülkelere ucuz satılması yolunda kamuoyunun artan baskıları karşısında ilaç üreticisi Merck şirketi, Crixivan (indsinavir sülfat) adlı ilacı gelişmekte olan ülkelere maliyetinden satacağını açıkladı. Bu durumda ilacın yıllık kullanım maliyeti 600 doları geçmeyecek. Crixivan, Batı'da yaygın olarak kullanılan bir üçlü ilaç setine dahil. Ayrıca Stocrin adlı bir ilacın da yoksul ülkelerde 500 dolara satılacağı açıklandı. Şirket sözcüleri, bununla birlikte ilacın ihraç edileceği yoksul ülkelerden, ilaçların toplanıp yeniden ABD ya da Avrupa ülkelerine satılmayacağı konusunda güvence istendiğini belirtiyorlar.



Nature, 15 Mart 2001

Yapay Beyinler

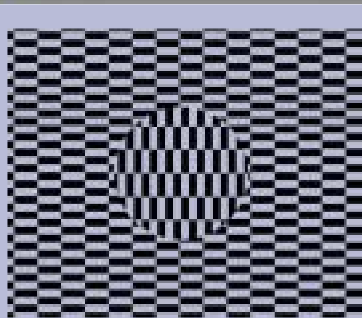


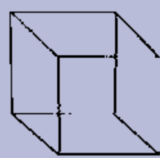
Stanley Kubrick'in 1968 yılında gerçekleştirdiği ünlü başyapıtı "2001: Uzay Yolu Macerası" nı görenler, konuşan , hisseden, gizliden dinleyen ve komplolar kuran bilgisayar HAL'i elbette hatırlayacaklar. İşte 2001 yılına geldik. Peki bilimkurgu kahramanı bilgisayarın gerçeği nerede? Söyleyelim: IBM'de. Bilgisayar teknolojisinin gururu, bir süperbilgisayar. Ancak insan beyninin düşünme hızı yanında, tavşanla yarışa yeltenen bir kaplumbağadan başka bir şey değil. Bir bilince sahip olduğu ye da kendi kendini geliştirme becerisi olup olmadığı, şeklinden pek anlaşılmıyor. Ama gerçeği öğrenmek istiyorsanız, Yapay Beyinler sitesine bir ziyaret gerekiyor. Almanya'nın Münih kentinde yaşayan yapay zeka araştırmacısı Jim Pearn'in sitesindeki çok sayıda sayfada, bu alanda dünyanın çeşitli yerlerinde yürütülen projeler hakkında özet bilgiler ve görüntüler bulunuyor. Düşünen bir makineye en çok yaklaşan aygıt, şimdi Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki COG adlı bir humanoid robot. Eşyalara dokunan, hareket eden cisimleri izleyebilen ve yakında bir de sese kavuşacak olan bir makine. Başka bir çalışmadaysa California Teknoloji Enstitüsü'nden bir grup, bir kültür çanağı içindeki nöronları (sinir hücreleri) elektrodlar aracılığıyla bir bilgisayara bağlayarak yapay bir beyin yaratma çabasındalar.

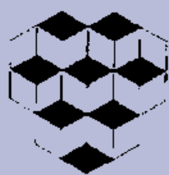
www.artificialbrains.com

Doğru mu Görüyorum?









Bilim iyi de, arada insan eğlenmek de istiyor. Bu arada gözlerinize ne kadar güvenebileceğinizi denemek de istiyorsanız, yolunuzun düşmesi gereken yer, bilişsel nörolog Al Seckel'in sitesi. Sitede, ünlü yaşlı kadın-genç kız gibi eski göz yanıltıcı resimlerin yanısıra, alışılmadık, yeni ürünler de var. Örneğin, damalı taban üzerindeki gölgesinin değişen açılarına göre, yuvarlanıyor, sıçrıyor, ya da düşüyor gibi görünen bir top. Peki Margaret Thatcher'i değişik açılardan görmüş müydünüz?

http://illusionworks.com/

Tanımadığınız Newton

Ünlü fizikçinin, yalnızca kafasına düşen elmaları değil, çoğunlukla her yeri kırmızı gördüğünü biliyor muydunuz? Nedeni, çalışma odası dahil evinin neredeyse tümüyle kırmızıyla döşenmiş olması. Bu sanal müzeyi ziyaret edenler, Newton'un yaşamıyla ilgili olarak herkesin bildiği şeyleri bulmayı beklemesinler. Burada meraklılara sunulan, içine kapanık bilimadamının günlük yaşamı, çocukluğunun geçtiği şatonun fotoğrafları, aşkları, tavlaya olan düşkünlüğü, yazılarından ve sözlerinden alıntılar türünden ıvır zıvır. Daha ciddi Newton meraklılarıysa, optik, matematik, fizik, gezegen bilimi ve hareket yasalarına yaptığı katkıları açıklayan başka Web sitelerine olan linklerin listesini tarayabilirler.



www.newton.org.uk

Küçüklerin Dünyası



Mikroskobik dünyayla ister bir Web meraklısı, ister mikroskop kullanım tekniğini geliştirmek isteyen bir profesyonel olarak ilgilenin, ünlü kamera yapımcısı Nikon'un MicroscopyU sayfasına bir göz atmakta yarar var. Florida Eyalet Üniversitesi mikroskopi uzmanlarınca hazırlanan sayfada geniş bir yelpazede ilgiye yanıt verecek zenginlikte malzeme bulunuyor. Ayrıca, Java kullanım kılavuzlarıyla sanal mikroskopları kullanabilir, başka meraklılarla bilgi ve tecrübe alışverişinde bulunabilir, mikroskopi sözlüğünü karıştırabilirsiniz. Göz kamaştırıcı sabit ve hareketli görüntü galerilerinden söz etmeye gerek bile yok.

www.microscopyu.com

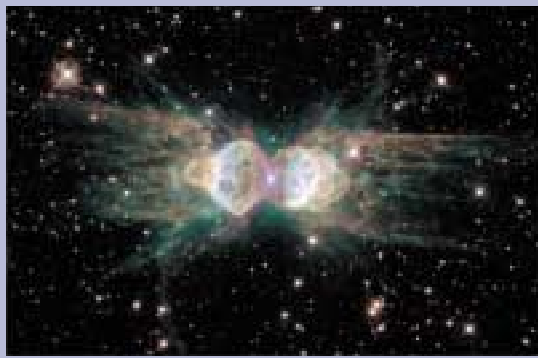
Geleceğimiz Çevremiz



RAND Bilim ve Teknoloji Politika Enstitüsü'nce hazırlanan sitede, çevredostu yenilik ve icatları inceleyebilirsiniz. Ayrıca gelecek 20 yıl süresince çevre politikalarının, genom araştırmalarından, tüketici tercihlerinden, ya da okyanus diplerinde ve buzul kütlelerinde hapsolmuş metan gazının işletilip işletilmemesi konusundaki kararlardan nasıl etkileneceği de açıklanıyor. Uzmanların görüşlerini aktardıkları video görüntüleri ve çok sayıda link meraklıları bekliyor.

www.rand.org/scitech/stpi/ourfuture

Hubble'ın "Gözlerinden" Evren



Smithsonian Enstitüsü'nün online Hubble Uzay Teleskopu sergisi, nefes kesici resimlerin yanısıra, bir yıldızın yaşam döngüsü ve 1994 yılında Shoemaker-Levy Kuyrukluyıldızı'nın Jüpiter'a çarpışını canlandıran kısa videolar da içeriyor. Sitede ayrıca emektar uzay teleskopunun 1996 yılında 300 değişik filtreyle çekilmiş 350 görüntüyü birleştirerek oluşturduğu ve evrenin 12 milyar yıl önceki durumunu gösteren "Hubble Derin Uzay" görüntüleriyle görüntünün merkezinden büyütülmüş örnekleri izleyebilirsiniz. Evrenin sürekli genişlediğini keşfeden Amerikalı gökbilimci Edwin Hubble'ın adını taşıyan teleskopun gökbilime ve kozmolojiye yaptığı katkılar büyük. Ancak, 2009 yılında yerini alacak olan Yeni Kuşak Uzay Teleskopu 1000 kez daha duyarlı olup, bir bilimadamının deyişiyle "ışığın olmadığı yeri bile görecek".

http://hstexhibit.stsci.edu/

Karadelikten Canlı Yayın

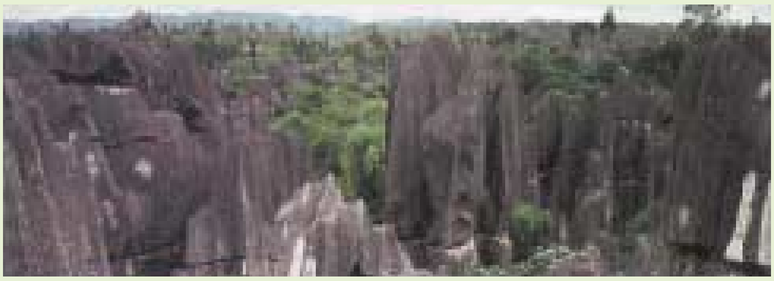


Karadelikler, varlıklarını ortaya koyan dolaylı gözlemler sayesinde son 30 yıl süresince bilim kurgu malzemesi olmaktan çıkıp gökbilim ve kozmolojinin temel konuları arasına girdiler. NASA Televizyonu'nun (NTV) 6 Mart'ta başlattığı "Bir Karadelik'ten Canlı Yayın" adlı video gösterisi de, ışığın bile kaçamayacağı derecede güçlü kütle çekimine sahip karadelikler aracılığıyla orta okul ve lise öğrencilerinin ilgilerini ışık ve optik, elektromanetik tayf, kütleçekimi ve hareket, madde ve enerji konuları üzerinde yoğunlaştırmayı amaçlıyor.

Chandra X-ışın Teleskopu projesinde görev alan bilim adamlarınca hazırlanan "canlı yayın"da karadelikler konusundaki en son keşifler anlatılıyor, uzay teleskopunun yapıldığı laboratuvarlar ve kullandığı ileri teknoloji tanıtılıyor, x-ışınları ve yüksek enerjilerdeki fizik olayları açıklanıyor. Yıldızların doğuş ve ölümleri anlatılırken, akıtı tükenen yıldız merkezlerinin çöküşü, içindeki hava bir vakum pompasıyla boşaltılan bir varille canlandırılıyor.

"Canlı yayın"ın yeraldığı ve Amerika'nın en başarılı interaktif eğitim sitelerinden sayılan "Passport to Knowledge" (Bilgiye Pasaport) sitesinde ayrıca Antarktika'dan Canlı Yayın, gene Chandra ekibinin işbirliğiyle hazırlanan Passport to Universe (Evrene Ppasaport) gibi interaktif paketlerin yanısıra çok çeşitli konularda, açıklamalar, görüntüler, soru-cevap köşelerine erişebilirsiniz.

http://passporttoknowledge.com



Sanal Yerbilim Profesörü

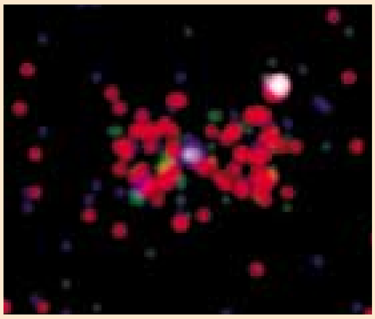
Aslında siteyi hazırlayan, sanal değil, gerçek bir bilim adamı. Houston Üniversitesi yerbilimleri profesörü John Butler'ın altı yıl önce kendi dersleri ve öteki eğitimciler için toplamaya başladığı linklerden oluşuyor. Yerbilimleriyle profesyonel olarak ilgilenenler için 4300 linkten oluşan arama motorlu bir yazı ve veri koleksiyonunun yanısıra, amatör meraklılar için de doyurucu malzeme var. İsteyen, levha tektoniğini anlatan hareketli görüntüleri izleyebilir, isteyen okyanus tabanlarında, isteyen de yeryüzünde, Çin'in ünlü "Kayalar Ormanı"nda gezinebilir.(resim). Meraklısına, mücevher ve öteki kıymetli taşlar konusunda bilgi...

www.uh.edu/~jbutler/anon/anonfield.html



Nature'dan Fizik Portalı

Deneysel olsun, kullanıma yönelik ya da salt kuramsal, fiziğin hemen her dalı son yıllarda büyük bir atılım içinde. Süperiletkenler, iletişim ve bilişim alanlarında devrim yaratan spintronik, tek-elektron araçları ve fotonik teknolojileri, Bose-Einstein yoğuşumlarıyla kuantum mekaniğine açılan yeni gözlem pencereleri, parçacık fiziğinde giderek daha güçlenen çarpıştırıcılar, birer birer ortaya çıkmaya başlayan kuramsal parçacıklar, bu ilerleyişin göstergeleri. İngiliz bilim



dergisi Nature'da da fizik, 2. Dünya Savaşından başlayarak azalan önemli konumuna son yıllarda yeniden kavuştu. Bunun en son işareti, geçtiğimiz 12 Mart günü servise giren fizik portalı. Genellikle profesyonel ya da cidddi meraklıların kullanımı için tasarlanmış sitede yalnızca Nature'da değil, öteki yayınlarda da yer almış makaleleler erişebilirsiniz. Ayrıca biraz eğlence de unutulmamış: "problem sayfası"na giren fizikçiler ya da meraklılar, bir kaç temel ilke, bunları çok sıfırlı sayılarla birleştirme becerisi ve "düşünme yeteneğinden" yararlanarak "gerçek bir fizikçiden" beklendiği gibi karşılaştıkları her sorunu çözebilirler.

http://physics.nature.com

Tekno Pazar

A s l ı   Z ü l a l



Bahara Hareketli Girin

Rollerblade firması son zamanlarda, gelişmiş fren sistemleriyle donatılmış paten tasarımlarıyla adından söz ettiriyor. Yüksek performans için düşünülmüş Perseus Alpha adlı bu ürün, ABT Lite adı verilen, üçüncü kuşak aktif fren teknolojisiyle donatılmış. Rollerblade'in daha önce de kullandığı ABT fren, bu modelde daha hafif ve daha verimli hale getirilmiş. Ürünün fiyatı, 289-349 dolar arasında. http://www.rollerblade.com/

Otostopçu Dostu



Geçtiğimiz yıl Paris'te düzenlenen Motor Show'da sergilenen Osmose adlı, gaz ve elektrikle çalışan çevre dostu tasarımı, yayalarla araç kullanıcıları arasında yeni bir tür paylaşım kurmayı hedefliyor. Osmose'un dışında, sağ tarafta bulunan bir panel yardımıyla sürücü, yoldan geçen yayalara ne tarafa gittiğini bildiriyor. Üç kişi için tasarlanmış aracın dışında, fazladan yolcu almak gerektiğinde açılabilen iki kişilik bir bölmesi var. Ancak firma bu araçtan üretmeyi henüz düşünmüyor. http://www.citroen.com/

Internet Messenger

ABD'li saat firması Timex, Motorola ve Skytel'le güçlerini birleştirerek, elektronik posta, piyasa bilgileri, haber ve hava raporu alabilen bir kol saati üretmiş. Internet Messenger adı verilen saat, 1350 karakteri, (yaklaşık 16 mesaj) hafızasında saklayabiliyor. Üstelik tarih ve saati de gösteriyor! Bilgi edinmek için Timex'in İnternet sitesine göz atabilirsiniz: http://www.timex.com/





Casus Kamera

Smal Camera Technologies adlı şirketin ürettiği, altı milimetre kalındığındaki bu sayısal kameranın boyutları tam bir kredi kartınınki kadar. 8 MB'lık bir multimedya kartına sahip olan makine, kişisel bilgisayarlara bağlanabiliyor; fiyatıysa 129 dolar. Ne dersiniz, avcunuzun içinde kaybolacakmış gibi durmuyor mu? http://www.smalcamera.com/



Süper Dedektör

Cobra adlı Amerikan firmasına ait bu ürün, iş kazalarına ve her türlü acil duruma karşı kullanılabilecek bir radar dedektör. Özellikle trafikte hız limitini aşan araçları saptamak için tasarlanmış. Fırtına çıkma riskine ve sis gibi diğer kötü koşullara karşı da uyarı veriyor. Bahar aylarında piyasaya sürülecek olan aracın ABD'deki fiyatı 190 dolar olarak belirlenmiş. Ayrıntılı bilgi için: http://www.cobraelectronics.com/

Portatif Fotoğraf Stüdyosu

Sony'nin DCR-TRV830 Digital8 kamerası, PVP-MSH renkli yazıcısıyla birleştiğinde ortaya portatif bir fotoğraf stüdyosu çıkıyor. Bu küçük yazıcı, kameranın belleğinde depolanmış sayısal görüntülerden ya da video kasetten alınmış karelerden yaklaşık 9x5 santimetrelik kartlara baskı yapıyor. Daha ayrıntılı bilgi için http://www.sony.com/





Doğaya Uzak Kalanlar İçin

NordicTrack adlı firmanın piyasaya sürdüğü Teton adlı yürüyüş bandı, kullanıcılarına doğada yapılan yürüyüşlere benzer bir deneyim yaşatabilmek üzere tasarlanmış. Yürüme bandının en önemli özelliği, beş derecelik düşey eğimden, 50 derecelik dikey eğime kadar ayarlanabilmesi. Teton'la İnternet'e bağlanarak farklı egzersiz önerilerini indirebilir, egzersizlerinizi doğadan alınmış görüntüler ve sesler arasında yapabilirsiniz. Ürünün fiyatı 1500 dolar. http://www.nordictrack.com/



Akıllı Kalem

Cross adlı firmanın ürettiği bu tükenmez kalem, İnternet'te ürün aramayı kolaylaştırmak için tasarlanmış. Kalemin üzerinde kablosuz bir tarayıcı bulunuyor. Diyelim ki bir dergiden ya da alışveriş kataloğundan ürün seçiyorsunuz. Convergence Pen'i barkodların üzerinden geçirince, bu kodları hafızasına alıyor. Daha sonra, kalemi bilgisayarınıza bağlayıp, taradığınız kodları bilgisayarınıza aktarıyorsunuz. Kalemle birlikte sunulan bir program, barkodunu taradığınız ürünlerle ilgili Web sayfalarını buluyor. Convergence Pen, 300 İnternet adresini hafızasında saklayabiliyor. Fiyatıysa 90 dolar. http://www.cross.com/

"Güneş Ocağı"

Soltac adlı bir firmanın ürettiği güneş enerjisiyle çalışan bu ocak, çantasında ocağı için yakıt taşımaktan hoşlanmayan kampçılar için tasarlanmış. Resimde gördüğünüz polyester torba, büyüteç görevi görerek güneş ışınlarını içinde su bulunan siyah kaba yansıtıyor. Ocak, bir kap suyu 45 dakika içerisinde kaynatıyor. Cooksac adlı ürünün fiyatı 80 dolar. http://www.soltac.com/





DÜŞÜK SICAKLIKTA BİR PATLAMA DAHA

MgB_2 UMUT VERİYOR

Sadi Turgut

Fizik dünyası bugünlerde büyük bir heyecan içinde. Bu yılın Ocak ayında Japonya'da düzenlenen bilimsel bir toplantıda Jun Akimitsu, ekibinin yeni bir süperiletken bulduğunu açıkladı. Uzun zamandır piyasada satılan kimyasal bir madde olan MgB_2 (magnezyum diborid) 39 kelvinin altına kadar soğutulduğunda elektrik akımına karşı bütün direncin kaybolduğu süperiletken faza geçiyordu. Bu, bütün maddelerdeki ısısal hareketin en düşük seviyeye indiği mutlak sıfır noktası olan –273.15 °C'ın 39 derece üstü. İlk gelen haberlere göre, bir çok önemli bilimsel buluş gibi, ekip başka bir şey ararken bu süperiletkeni keşfetmiş.

Şüphesiz süperiletken olan binlerce malzeme biliniyor ve bunlardan birçoğunun kritik sıcaklığı, yani malzemenin soğutulurken süperiletken faza geçtiği sıcaklığı, 100 kelvinin üzerinde. Ama MgB_2'in bazı özellikleri o kadar şaşırtıcı ki, şimdiye kadar sessizce kabul edilen bazı öngürüleri bir anda yıkıyor. Açıklamaya ilk tepkiler oldukça fazla: son üç ay içerisinde MgB_2 üzerinde 60'ın üzerinde deneysel ve kuramsal çalışma, yayımlanmak üzere bilimsel dergilere başvurdu.

Buna benzer bir heyecan 1986 yılında Zürih'te bulunan IBM araştırma merkezinden Alex Müller ve Georg Bednorz'un bir seramiğin 30 kelvinde süperiletken olduğunu açıklamasıyla başlamıştı. Açıklama üzerine yüzlerce deney grubu laboratuvarlarına gömülüp, daha yüksek sıcaklıklarda süperiletken olabilen benzer malzemeler keşfetmeye koyulmuş, bir yıl sonra kritik sıcaklık 92 kelvine çıkarılmıştı. Olaydan 15 yıl sonra aynı yapıya sahip bir çok seramiğin 100 kelvinin üzerinde süperiletken olduğu biliniyor.

Yine benzer bir gelişme 1991 yılında, futbol topu şeklinde bir kafes mo-



Heryerde satılan bir kimyasal maddenin, bir rastlantı sonucu beklenmedik süperiletkenlik özelliği gösterdiği keşfedildi.

lekülü oluşturan fullerenlerin (C_{60} molekülleri) bazı metallerle birleştirildiğinde süperiletken olduğu ortaya çıkınca yaşandı: fullerenler potasyum metali içerisine yerleştirildiğinde oluşan K_3C_{60} 18 kelvinin altında süperiletken oluyordu. Aynı heyecan sonucu, potasyum yerine diğer metallerin denenmesiyle kısa zamanda kritik sıcaklık $RbCs_2C_{60}$'de 35 kelvine çıkmıştı. Gerçi fullerenler seramiklerden daha iyi dereceler yapamadılar ama kritik sıcaklıkları 1986 öncesi standartlara göre çok daha yüksekti.



Süperiletkenliğin Karamsar Tarihi

Bu heyecanı daha iyi değerlendirebilmek için süperiletkenlik tarihine bir göz atmak gerekiyor. Olağanüstü özellikleri ve bir çok potansiyel uygulamalarının bulunmasına rağmen 20. yüzyılın büyük bir kısmı büyük bir karamsarlık içinde geçmişti. Kamerlingh Onnes'un cıva metalinde süperiletkenliği buluşundan 1986 yılına kadar, bilinen bütün süperiletkenler ancak 25 kelvinin altında varolabiliyordu. Bu teknolojik olarak büyük bir sorun yaratıyordu. Bu sıcaklıklara erişmek ve malzemelerinizin bu sıcaklıklarda kalmasını sağlamak için helyum kullanan bir soğutucuya ihtiyacınız var. Pahalıya mal olan bu gereksinim nedeniyle bu olağanüstü fazın pratik uygulamalarını görmenin mümkün olamayacağı düşünülüyordu. Kocaman bir yüzyılın elde ettiği en yüksek kritik sıcaklığa sahip malzemenin 23.2 kelvinde süperiletken olan Nb_3Ge olduğunu düşünürseniz, bu görüşe siz de hak verirsiniz.



Jun Akimitsu



Kamerlingh Onnes

Bu karamsarlık o dereceye ulaşmıştı ki, hiç bir cismin ışık hızını aşamayacağı öngörüsü gibi, kritik sıcaklığın 30 kelvini aşamayacağı konusunda ciddi öne sürülmüştü. Süperiletkenliğin standart kuramı olan BCS (Bardeen-Cooper-Schrieffer) mekanizmasına göre, süperiletkenlik, malzeme içindeki fonon olarak adlandırılan atomların titreşimlerden kaynaklanıyor. 30K sınırı, fononların bilinen özellikleri dikkate alındığında çok mantıklı görülüyordu. Ayrıca bilinen bütün süperiletkenler, metaller ve bunların alaşımlarından oluşuyordu. Böyle bir ortamda yeni süperiletkenler bulmak isteyen biri olsanız, herhalde metallerden başka tip atomlara bakmazdınız. Hatta bir çok değişik süperiletken malzeme keşfetmiş ünlü bir fizikçinin, öğrencilerine oksit içeren malzemelere bakmamalarını öğütlediği söylenir.

Yüksek Kritik Sıcaklıklı Seramikler

Herhalde, 1986'dan önce hiç kimse normalde yalıtkan olan seramiklerin süperiletken olabileceğine inanmazdı. Bu nedenle 1986 yılında bir seramiğin, hatta oksijen içeren bir seramiğin, bir anda var olduğu söylenen kritik sı-

Süperiletkenlikte Kilometre Taşları

1911- Kammerlingh Onnes cıva metalinde süperiletkenliği keşfetti. (Onnes 1913'te Nobel ödülüne layık görüldü.)

1933- Walter Meissner and Robert Ochsenfeld süperiletkenlerin manyetik alanları sevmediklerini ortaya çıkardı. Böylece süperiletkenlerin zengin manyetik uygulamaları için yol açılmış oldu. Bunlardan en önemlisi enerji harcamayan çok güçlü mıknatıslar.

1957- John Bardeen, Leon Cooper ve John Schrieffer BCS kuramı olarak adlandırılan süperiletkenlik mekanizmasını açıklayan kuramı yayımladılar. Kuram daha sonra geliştirilerek bilinen süperiletkenlerin bütün özelliklerinin açıkladığı görüldü. Bardeen, Cooper ve Schrieffer bu çalışmalarından dolayı 1972 yılında Nobel ödülüne layık görüldüler.

1962- Cambridge üniversitesinden Brian D. Josephson iki süperiletken arasına sıkıştırılmış ince bir normal metal tabakasının içinden kararlı akımların geçebileceğini öne sürdü. Kısa zamanda doğrulanan bu görüş süperiletkenlerin elektronik uygulamalarında kullanılmaları yolunu açtı.

1986- Alex Müller ve Georg Bednorz bir lantan, baryum ve bakır oksit seramiğinin 30 Kelvinde süperiletkenliğe geçtiğini gösterdiler. Bir yıl sonra, en hızlı gelen fizik Nobel ödülünü almaya hak kazandılar.

1987- İki bağımsız grup lantan yerine itriyum kullanıldığında ($YBa_2Cu_3O_{7-x}$) kritik sıcaklığın 92 Kelvine çıktığını gördüler. Böylece süperiletkenlik ilk defa 77 Kelvinde olan azotun kaynama sıcaklığını aşmış oldu. Helyum yerine azotla çalışan soğutucularla süperiletkenler üzerinde çalışmak ve teknolojik uygulamalarını görmek mümkün oldu.

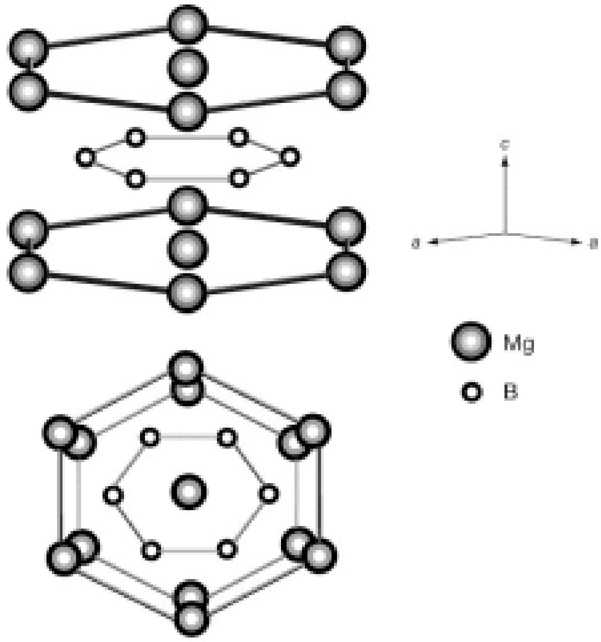
1991- A.F. Hebard ve grubu K_3C_{60}'nin 18 kelvinde süperiletken olduğunu buldular.

1995- Kritik sıcaklığın 138 Kelvin olduğu $Hg_{0.8}Tl_{0.2}Ba_2Ca_2Cu_3O_{8.33}$ seramiği keşfedildi. Bu malzeme normal basınç altında şimdiye kadar bilinen en yüksek kritik sıcaklık rekoruna sahip.

2001- Jun Akimitsu ve ekibi MgB_2'nin 39 Kelvinde süperilkenliğe geçtiğini gösterdiler.

caklık sınırını aşması fizik dünyasında büyük bir şok yarattı. Kuramlara dayalı bütün öngörüler bir anda altüst oldu. İkinci şok tam bir sene sonra benzer bir bakır oksit seramiğinin 92 kelvinlik kritik sıcaklığa sahip olduğu duyurulduğunda yaşandı. Artık 77 kelvin olan azotun kaynama derecesi geçilmişti. Böylece helyumla çalışan soğutucular yerine daha ucuz olan azotla çalışan soğutucular kullanarak süperiletkenliği çalışmak mümkün hale geldi. Süperiletkenlik, artık pahalı cihazlar alabilen laboratuvarların tekelinden çıkmıştı.

Kısa zamanda kritik sıcaklıklar o kadar yükseklere çıktı ki artık yeni süperiletkenler, çok kırılgan seramikler olmalarına karşın, yavaş yavaş teknolojik uygulamalarda kullanılıyorlar. Şu anda bilinen en yüksek kritik sıcaklık rekoru 1995 yılında 138 kelvinle $Hg_{0.8}Tl_{0.2}Ba_2Ca_2Cu_3O_{8.33}$ seramiğinde elde edildi. Şüphesiz 138K bir çok fizikçi için oldukça yüksek bir sıcaklık. Ama bu sıcaklığın suyun donma noktasının 135 derece daha altında olduğunu düşünürseniz, henüz süperiletkenleri teknolojide yaygın olarak kullanmak için çok erken olduğunu görebiliriz. Buna rağmen, bu malzemelerin o kadar cazip özellikleri var ki, bunları kullanabilmek için özel soğutucular



BCS Kuramı Ne Diyor?

John Bardeen, Leon N. Cooper ve John Robert Schrieffer 1957 yılında süperiletkenliğin nasıl oluştuğunu açıklayan bir kuram ileri sürdüler. Daha sonra bu kuramın süperiletkenlerin bir çok değişik özelliğini başarıyla açıkladığı görüldü. Bu üç bilim adamı 1972 yılında Nobel ödülüne layık görüldüler.

Yazarların soyadlarından kısaca BCS olarak adlandırılan bu kurama göre, atomların kristal ağ örgüsü içindeki konumları etrafındaki titreşimleri süperiletkenlikte anahtar rol oynuyor. Normalde ses dalgası olarak bildiğimiz bu titreşimler, elektronların mikro dünyasında paketler halinde enerji taşıdıkları için, temel parçacıklara bir benzetme yapılarak fonon olarak adlandırılıyor.

Parçacık fiziğinde yükler arasındaki Coulomb etkileşiminin, parçacıklar arasında foton alışverişi sonucu ortaya çıktığı iyi bilinir. Buna benzer bir mekanizma metallerde serbestçe dolaşan elektronların fonon alışverişinde bulunmasıyla işliyor. Elektronlar geçtikleri bölgelerdeki atomlarla etkileşip bu atomların yer değiştirmesine neden oluyor. Atomlar önce komşularını, komşular da kendi komşularını etkileyerek kristal içinde fonon denilen bir titreşim (ses) dalgası yayıyorlar. Uzun mesafelere yayılan bu dalga etkilediği yerlerde bulunan elektronların normal hareketlerini değiştirmelerine neden oluyor. Böylece elektronlar arasında dolaylı bir etkileşim doğuyor. Çok zayıf olan bu dolaylı etkileşim, normal metallerde sadece çok küçük değişikliklere neden olmasına karşın, düşük sıcaklıklarda bulunan bazı metallerde önemli niteliksel değişimler yaratıyor ve malzemenin sıfır direnç gösterdiği bir faza geçmesine neden oluyor.

Bu dolaylı etkileşim metalde dolaşan bazı elektronlar için çekici olma özelliğine sahip. Cooper bu çekici etkileşimin, tıpkı hidrojen atomundaki proton ve elektronun bağlanması gibi, metal içindeki iki elektronu birbirlerine bağlayabileceğini gösterdi.

Cooper çifti olarak adlandırılan bu bağlı elektronlar, metaldeki diğer elektronların sahip olmadığı bir takım özellikler kazanıyor. Aynen süper akışkan helyumdaki helyum atomları gibi, ya da lazerlerdeki fotonlar gibi, Cooper çiftleri de bozon özelliği gösteriyor. Bir başka deyişle, bu çiftler Bose-Einstein yoğuşmasına benzer bir şekilde özel bir kuantum durumuna girip aynı yönde ve aynı hızda hareket etmek için çaba gösteriyorlar. Fakat böyle bir olayın oluşabilmesi için önemli bir şart, sıcaklığın yeteri kadar düşük olması. Aksi halde çok zayıf bir şekilde bağlı bulunan çiftin elektronları birbirlerinden kolayca ayrılabiliyorlar.



Cooper çiftlerinin bu düzenli hareket isteği, bir benzeri süper akışkan helyumda da gözlemlenen, enerji kaybetmeden akan kararlı akımlara neden oluyor. Şimdiye kadar keşfedilen bütün süperiletkenlerde, bakır oksitli seramikler, fullerenler ve MgB_2 dahil, Cooper çiftlerinin bu akımlardan sorumlu olduğu gözlemlenmiş.

Bir süperiletkende Cooper çiftlerinin oluşmasına fononların neden olduğunun en iyi kanıtı izotop etkisi olarak adlandırılan bir olay. Eğer bir malzemenin atomları, kütlece daha ağır ama kimyasal olarak özdeş izotoplarıyla değiştirilirse, malzemenin kimyasal özelliklerinin değişmemesi beklenir. Ama, tıpkı bir yayın ucuna daha ağır bir kütle bağladığınızda yayın titreşme frekansının düşmesi gibi, daha ağır izotoplar kristalin titreşim frekanslarının düşmesine neden oluyor. Bunun sonucu olarak Cooper çiftlerini bağlayan dolaylı etkileşim daha da zayıflıyor. Bu değişiklik, süperiletkenin kritik sıcaklığının düşmesi şeklinde ortaya çıkıyor.

İzotop etkisinin incelenmesi, bir çok geleneksel süperiletkenin fononlar yardımıyla oluştuğunu, ama seramik süperiletkenler için bunun geçerli olmadığını gösteriyor. Seramiklerde, başka bir mekanizma (büyük bir olasılıkla daha güçlü bir etkileşim) elektronları birbirlerine bağlıyor olmalı. Bu konuda bir çok kuram ortaya çıkmış olmasına rağmen, hala bu malzemelrin sırrı çözülebilmiş değil.

Yeni keşfedilen MgB_2 üzerinde yapılan izotop etkisi ölçümleri, normalde ^{11}B olan bor atomlarının ^{10}B ile değiştirilmesiyle kritik sıcaklığın 39K'den 40K'e çıktığını gösteriyor. Böylece MgB_2'nin fononlar yardımıyla süperiletken olduğu anlaşılıyor.

Süperiletkenlik nedir?

Günlük hayatımızda kullandığımız bütün iletkenlerin bir direnci vardır. Direncin bir anlamı, iletken üzerinden bir akım geçirmek için iletkene bir gerilim uygulama gerekliliğiyse, bunun doğrudan sonucu olan bir diğer anlamı da geçen akımın iletkeni ısıtmasıdır. Açığa çıkan ısı enerjisini, gerilimi uygulayan (pil, santral gibi) sağlamak zorunda olduğu için akımı devam ettirmek sürekli enerji kaybına yol açar. Direnç ne kadar büyükse, uygulanması gereken gerilim ve kaybolan enerji de o kadar büyük olur.

Fakat bazı iletkenlerde, malzeme kritik sıcaklık denilen bir sıcaklığın altına kadar soğutulduğunda, akımı taşıyan elektronlar enerjilerini ısıya çevirme yeteneklerini kaybederler ve direnç sıfıra düşer. Bu durumda herhangi bir gerilim uygulamadan ve enerji kaybetmeden bir akım yaratmak mümkün hale gelir. Süperiletken bir telin iki ucu birbirine bağlanıp üzerinden bir akım geçmesi sağlanabilirse, akım bitip tükenmeden sonsuza kadar devam eder(*). Normalde atom, molekül ve nano ölçekteki yapılarda sıkça rastlanan bu tip kararlı akımların süperiletkenler gibi makroskopik maddede gözlemlenmesi elektronların kuantum doğasının ilginç bir sonucu. Bu nedenle süperiletkenliğe, sıvı helyumda gözlemlenen süper akışkanlık gibi, bir "Makroskopik Kuantum Olgusu" adı veriliyor.

Kritik sıcaklıkta, malzemenin normal bir metalden bir süperiletkene dönüşmesi, buzun erimesi ya da suyun buharlaşması gibi bir faz değişimi. Fakat malzemenin geçirdiği değişim sadece elektronların küçük bir kısmının farklı bir kuantum durumuna geçmesi sonucu olduğundan, malzemenin diğer özelliklerinde (mekanik özellikler, görülebilir renk vs.) bir fark gözlenmez. Üstelik, bilinen bir çok süperiletkende, direnç kritik noktada aniden sıfıra düşer.

Süperiletkenler çok yüksek akım yoğunluklarını (santimetrekare başına1 milyon amper gibi) hiçbir enerji kaybına neden olmadan taşıyabildikleri için sonsuz sayıda teknolojik uygulamaları var. Normal bir metal bu akımı taşısaydı, çıkan ısı nedeniyle erirdi. Yüksek akım isteyen uygulamalarda (örneğin güçlü elektriksel mıknatıslarda) genellikle ortaya çıkan ısıyı hızla uzaklaştırmak için telleri soğutmak gerekiyor. Süperiletkenlerin bir çok önemli uygulama alanları var. Bunlardan bazıları: Santrallerden şehirlere verimli enerji iletiminde, güçlü mıknatıs isteyen uygulamalarda (Manyetik Resonans, Maglev trenleri vs.), büyük miktarlarda enerjinin manyetik alan olarak depolanmasında, mikroelektronikte istenmeyen ısının önlenmesinde olabilir. Ne yazık ki bilinen süperiletkenlerin çok düşük olan kritik sıcaklıkları, bu önemli uygulamaları gerçekleştirmemize engel oluyor.

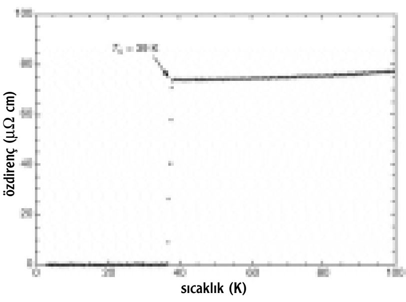
(*) Meraklısı için not: Gerçek süperiletkenlerde kararlı akımların çok düşük olasılıkla da olsa enerji kaybetme mekanizmaları var. Bu nedenle direnç hiç bir zaman gerçek anlamda sıfır olmaz. Ama bu direnç nitelik olarak bildiklerimizden çok farklıdır ve ölçülemeyecek kadar küçüktür. Yapılan bir deneyde böyle bir telin, akımda ölçülebilir bir azalma olmadan iki yıl boyunca iletimi sağladığı gözlenmiş.

kullanmaktan kaçınılmıyor. Japonya'da süperiletkenlerden yapılan mıknatıslar yardımıyla havada uçarak ilerleyen Maglev treninin bir prototipi çalıştırılıyor. Bazı parçacık hızlandırıcılar, artık süperiletkenlerden yapılan mıknatıslar kullanıyorlar.

Genellikle bakır oksit içeren bu malzemelerde süperiletkenliğin nasıl oluştuğuysa henüz tam olarak anlaşılamadı. Bu seramikler standart BCS kuramının bir çok öngörüsüne uysalar da, elektronlar arasında çekici etkileşime neden olan şeyin atomların titreşimleri olmadığı açıklık kazanmış durumda. Ciddi bir alternatif atomlardaki mıknatıslığın normal doğrultularından yaptığı salınımların bir rol oynadığı; ama henüz hiç bir şey kesin değil. Benzer bir şekilde fulleren içeren süperiletkenlerin de BCS tipi olmadığı, başka bir aileye ait olduğu konusunda önemli şüpheler var. Bu nedenle BCS tipi süperiletkenlerin kritik sıcaklığının 30K'i aşıp aşamıyacağı sorusu henüz cevaplanmamış sayılır. Daha doğrusu cevaplanmamıştı.



Müller ve Bednorz



MgB_2 Yeni Bir Süperiletken Ailesinin İlk Üyesi mi?

MgB_2 bu noktada özel bir önem kazanıyor. Bu malzemede yapılan izotop etkisi ölçümleri, süperiletkenliğin BCS tipi olduğunu söylüyor. Çoğunlukla ^{11}B şeklinde bulunan bor atomları, ^{10}B ile değiştirildiğine kritik sıcaklığın 39K'den 40K'e yükseldiği gözlemlenmiş. Bu elektronlar arasındaki etkileşimi atomların titreşimlerinin oluşturduğunun en önemli göstergesi. Buna benzer deneyler mekanizmanın BCS tipi olduğunu doğruluyor. Artık hala kalıntıları süregitmekte olan, fononların 30 kelvin üzerinde süperiletkenliğe neden olamıyacağı önyargısı yok olmuş sayılır.

Bu kadar yüksek bir kritik sıcaklığın bir nedeni de bor atomlarının düşük kütlesi. Bu atomlar daha yüksek titreşim frekanslarına sahip olduklarından, izotop etkisinden dolayı, kritik sıcaklığın daha yüksek olmasına neden oluyorlar. Bor atomlarının bir çok bileşikte iyi sonuçlar verdiği biliniyor. Ama, MgB_2 gibi basit bir bileşikte süperiletkenliğin gözlenmesi çok şaşırtıcı.

Eğer MgB_2'nin yüksek kritik sıcaklıklara sahip diğer aile üyeleri bulunabilirse, seramik akrabalarına karşı büyük avantaj sağlayabilirler. Seramikleri uygulamalarda kullanmanın en önemli zorluğu bunların çok kırılgan yapıya sahip olmaları. Bu problemin çözümünde büyük ilerleme sağlanmasına karşın uygulamada bir çok güçlük çıkıyor. Büyük bir olasılıkla yeni süperiletkenler metallerin çekici özelliklerini taşıyacak ve uygulamaya daha yatkın olacaklar.

Bir çok grup şimdi, ya bu yeni bileşiğin henüz farkedilmemiş değişik özelliklerini keşfetmeye çalışıyor, ya da bileşikteki atomlarla oynayarak bu aileden sayılabilecek diğer süperiletkenleri bulmaya. Şimdiye kadar MgB_2 ailesinden yeni bir süperiletken bulunamadı, ama geçmiş tecrübeler dikkate alındığında bunların kısa zamanda ortaya çıkacağı yönünde güçlü bir umut var.

J. Nagamatsu et al. Nature (2001) 410, 63-64
http://www.eren.doe.gov/superconductivity/
http://superconductors.org/
http://www.iitap.iastate.edu/htcu/htcu.html



DÜNYA'NIN YİTEN HAZİNESİ SU

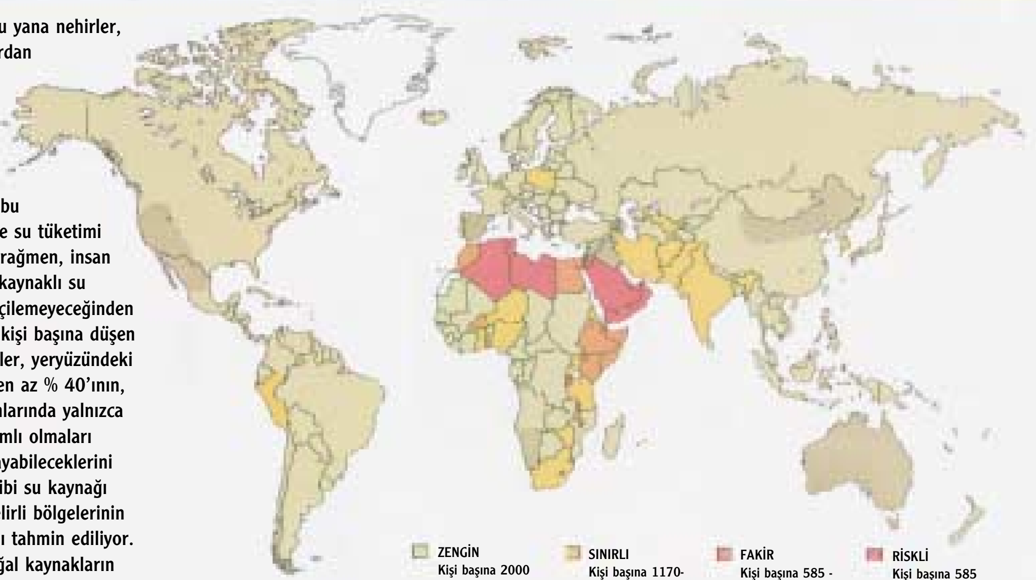
Uygarlığın gelişim süreci su kullanım tekniklerinin gelişimine paraleldir. İlk tarım toplumları ekinlerin yağmur suyu ve nehirlerle kolayca sulanabileceği alanlarda kuruldular. Basit sulama kanalları insanlara daha fazla besin elde etme olanağı verdi. İndus Vadisi, Atina, Pompei, Yunan-Roma kasabaları zamanla etkili sulama sistemleriyle donatıldılar. Kasabalar genişleyip şehirleşme süreci başlayınca barajların kurulmasını ve yeraltı suyundan yararlanılmasını sağlayan mühendislik teknikleri geliştirildi. Endüstri Devrimi sırasında, ayrıca 19. ve 20. yüzyıllarda yaşanan nüfus patlamasında su gereksinimi arttı. Su taşkınlarını denetlemek ve hidroelektrik enerjiyi yaratabilmek adına insanlar su kaynaklarını son sınırlarına kadar kullanmaya başladılar. Kanalizasyon sistemlerinin geliştirilmesiyle birlikte sanayileşmiş ülkeler bir zamanlar insan kayıplarına yol açan, suyla taşınan kolera ve tifo gibi bulaşıcı hastalıkları engelleyebildiler.

Ancak günümüzde dünyanın % 20'si yeterli su hizmeti alamamakta. 1 milyardan fazla insan içecek temiz su bulamıyor; 2.5 milyar insan su kaynaklı hastalıklara karşı korunma olanağından yararlanamıyor. Bunun sonucu olarak aslında önlenebilecek olan bu hastalıklardan dolayı her gün 10 000 ila 20 000 çocuk ölüyor. 1990'ların ortasında bile Latin Amerika, Afrika ve Asya'da kolera salgınları yaygın olarak görülüyor. Bangladeş'de ve Hindistan'daysa insanlar arsenik karışmış suyu içiyorlar.

"Su politikaları" insan sağlığına zarar vermenin yanısıra milyonlarca insanın baraj gölleri kurulması adına apar topar evlerinden uzaklaştırılmasına da neden oluyor. Balık çeşitlerinin % 20'si-

2025 Yılında Su Bütçesi

Yirminci yüzyılın başlarından bu yana nehirler, yer altı suları ve diğer kaynaklardan sağlanan su miktarı küresel ölçekte tam 9 kat arttı. Buna rağmen kişi başına düşen su miktarı bu süre içinde yalnızca iki katına çıktı ve son dönemde daha da azaldı. Bazı yetkililer, bu olumlu yöndeki gelişmelere ve su tüketimi konusundaki bilincin artışına rağmen, insan nüfusundaki hızlı artıştan kaynaklı su tüketimindeki ivmenin önüne geçilemeyeceğinden endişe duyuyorlar. 2025 yılında kişi başına düşen yıllık su miktarına ilişkin tahminler, yeryüzündeki 7,2 milyarlık insan nüfusunun en az % 40'ının, tarım, endüstri veya sağlık alanlarında yalnızca doğal su kaynaklarına bağımlı olmaları durumunda büyük sıkıntı yaşayabileceklerini gösteriyor. Amerika ve Çin gibi su kaynağı bakımından zengin ülkelerin belirli bölgelerinin de bu sıkıntıdan paylarını alacağı tahmin ediliyor. İnsanların suya ulaşımları, doğal kaynakların tüketilmesinin dışında politik, ekonomik nedenlerden, değişen iklim koşullarından ve sahip olunan teknolojinin niteliğinden de kaynaklanıyor.



nin soyu tükenmiş ya da tehlike altında; çünkü barajlar balıkların yaşadıkları akarsuların dengesini bozmuş durumda. Sulama, toprak kalitesini ve üretkenliği düşürüyor. Uluslararası boyutta da su devletler arasında anlaşmazlık, hatta savaş nedeni olabiliyor.

Bütün bu nedenlerden dolayı su kaynakları ve kullanımı hakkındaki fikirler dinamik değişimler gösteriyor. Yeni binyılda araştırmacılar suyun insan ve çevre yararına kullanılması gerektiğinde hemfikirler. Bu amaçlarını gerçekleştirebilmek ve artan nüfusun taleplerine cevap verebilmek için, yeni tesisler inşa etmektense mevcut kaynakları daha akıllıca kullanabilecek çözümler arıyorlar. Suyun kullanım önceliklerinin gözden geçirilmesi ve suya alternatif kaynaklar bulunması gerekiyor. Ancak bu yaklaşımlar köklü su kuruluşlarınca eleştiriliyor. Ama tarih gösteriyor ki temiz suyun sağlanması ve kanalizasyon sistemlerinin iyi olması, bir uygarlığın kurtuluşu demek değilse de, uygarlıklar onlar olmadan yaşayamıyor.

Barajların Verdiği Zararlar

İnsanlar son 100 yıl içinde suyu biryerden diğerine, bir mevsimden başka bir mevsime taşımakta başarılı oldular. Kullandıkları yollarsa barajlar, kanallar ve rezevlerdi. Ama bu sistemler artık çatlak veriyor. Çoğu ülke için barajlar ve su reservleri ekonomik gelişme, ulusal güvenlik ve tarımsal üretimin devamlılığı için hayati önem taşıyor. Bundan dolayı 1970 ve 80'lere kadar pek az insan bu dev projelerin çevreye olan zararından bahsediyordu. Ama bugün ödediğimiz bedel açık. Barajlar; akarsuların, göllerin ve denizlerin ekosistemine zarar verdi. Bunun en ünlü örneği de pamuk tarlalarını sulamak adına Amu Derya ve Syr Derya nehirlerinin yatağının değiştirilmesi sonucu kuruyan Aral Denizi'dir.

Yine de, çevre bilincinin gelişmesiyle insanların çevreyi korumaya yönelik davranışları arttı. ABD, California'daki Yosemite Milli Parkı'nın ve Arizona'daki Büyük Kanyon'un çevresindeki barajların çalışmaması için gösteriler yapıldı. 1970'lerde Sovyetler'in Sibirya akarsularını kutuplardan çekme isteğinin uyandırdığı büyük tepki sonucunda proje iptal edildi. Otoriteye karşı gelmenin ender gerçekleştiği ve tehlikeli olduğu Çin'de bile 3 Gorges (geçit) Projesi alışılmadık biçimde protesto edildi.

Eskiden suyla ilgili projelere milyarlarca dolar destek veren kredi kuruluşları, Dünya Bankası ve diğer bankalar bu desteklerini azaltmaya başladılar. Hatta denebilir ki suyla ilgili herhangi bir projeye katkıda bulunmayı, geçmişte uğradıkları zararlardan dolayı doğru bulmuyorlar. Bazı ülkeler çevreye en çok zarar veren barajlarını kapatıyorlar. 1998'de ve 1999'da kapatılan, Loire nehri üstündeki Maison-Rouges ve Saint-Etionne du Vigan barajları bunlardan. Fransa bu şekilde bölgede balıkçılığı yeniden canlandırmış oldu. 1999'da 1837 yılında inşa edilen Maine'deki Kennebec Nehri üzerindeki Edward Barajı bazı balık türlerinin devamı için yeniden düzenlendi. ABD'de 500 eski baraj kullanım dışı bırakıldı.

Şanslı ve beklenmedik bir şekilde, dünyanın suya olan talebinde bir artış olsa da, bu hesaplandığı kadar hızlı değil. Nüfusun, endüstri ürünlerinin, ekonomik etkinliğin artmasına rağmen rezervlerden su alımı yavaşladı.

Talep Azalıyor ama Ne Kadar Süre İçin?

Talep azlığını belirleyen iki etken var. İnsanların suyu nasıl daha etkili kullanabileceklerini öğrenmeleri ve su kullanımı için önceliklerin yeniden değerlendirilmesi. 1965'de Japonya 1 milyon dolarlık ticari mal üretmek için yaklaşık 50 milyon litre su kullanıyordu, 1989'da bu rakam 3.5 milyon galona düştü.

Suyun Yolaçtığı Çatışmalar

Söylenceler, efsaneler ve yazılı tarih, eski çağlardan bu yana, tatlısu konusundaki çatışmaları gözler önüne seriyor. Örneğin Mezopotamya'daki yazılı kayıtlar, yaklaşık 4500 yıl öne Ortadoğu'daki iki devletin; Umma ve Lagaş'ın sulama suyu kanallarının denetimi konusunda ciddi şekilde çatıştığını gösteriyor.

Tarih boyunca su, askeri ve politik amaçlarla, savaş silahı ya da askeri hedef olarak kullanıldı. Burada sorun şu ki, su kaynakları, devletler tarafından belirlenen askeri ya da siyasi sınırlara göre bölünmüş değil. Bugün, karaların neredeyse yarısı uluslararası nehir havzalarının içinde. 261 büyük nehrin her birinin yatağı da iki ya da daha çok ülke tarafından paylaşılıyor. Su kaynakları üzerindeki hak iddiaları, sık sık çatışmalara neden oluyor. Özellikle son yıllarda yerel ve bölgesel tartışmalar, su kaynaklarının adaletsiz dağıtımı ve kullanımından doğuyor.

20. yüzyılda yaşanan bu tartışmaların çoğu gösteriyor ki; uluslararası diplomasi sayesinde iki karşıt ülke ortak bir zeminde buluşabiliyor. Fakat bu sonuca bazen kan döküldükten sonra ulaşılabiliyor. Önümüzdeki yıllarda bu sınırlı kaynak üzerindeki kavgaların biteceğini düşünmek hata olur. Tersine, bu çatışmaların daha da yoğunlaşacağı kesin gibi.



1924 ABD

Çiftçiler, Los Angeles su kanalları sistemini, suyun Owens vadisinden kente yönlendirilmesini engellemek için bir çok kez havaya uçurdular.

1947 - 1960 Hindistan ve Pakistan

İngiltere'nin sömürgesi Hindstan'ı bölmesi sonucu İndus nehri vadisinin suları da, Hindistan ve Pakistan arasında garip bir biçimde bölündü. Sulama kaynakları yüzünden, iki devlet arasında çatışmalar yaşandı. Bir keresinde Hindistan, Pakistan'ın sulama kanallarına su girişini engelledi. Dünya Bankası önderliğinde yürütülen 12 yıllık uzlaşma çalışmaları sonuzunda 1960 yılında sorunlar çözüldü.

1958 Mısır ve Sudan

Nil nehrinin suları, ve bölgesel sorunlar üzerinde görüşmeler sürerken Mısır, tartışmalı bölgeye askeri müdahalede bulundu. 1959'da Nil suları antlaşmasının imzalanmasıyla gerginlik yumuşadı.

1960 ve 1970'lerde İsrail, Ürdün ve Suriye

Yarmuk ve Ürdün nehirlerinin kontrolü ve sularının paylaşımı konusundaki tartışmalar bugün bile devam ediyor.

1990 Güney Afrika

Wesselton kasabasındaki 50 000 yerlilerinin korkunç sağlık ve yaşam koşullarını protesto için yaptıkları gösterinin ardından ırkçı yönetim, kasabanın suyunu kesti.

1991 Irak

Körfez Savaşı sırasında, Irak kuvvetleri, Kuveyt'teki deniz suyu arıtma tesislerine zarar verdi. ABD liderliğindeki BM koalisyonu, Fırat nehri yoluyla Irak'a giden suyun Atatürk barajıyla kesilmesini düşündü.

1991'den günümüze Hindistan

Karnataka ve Tamil Nadu eyaletleri arasında Cauvery nehrinin sularının paylaşımı konusundaki çatışmalarda yaklaşık 50 kişi öldü.

1999 Yugoslavya

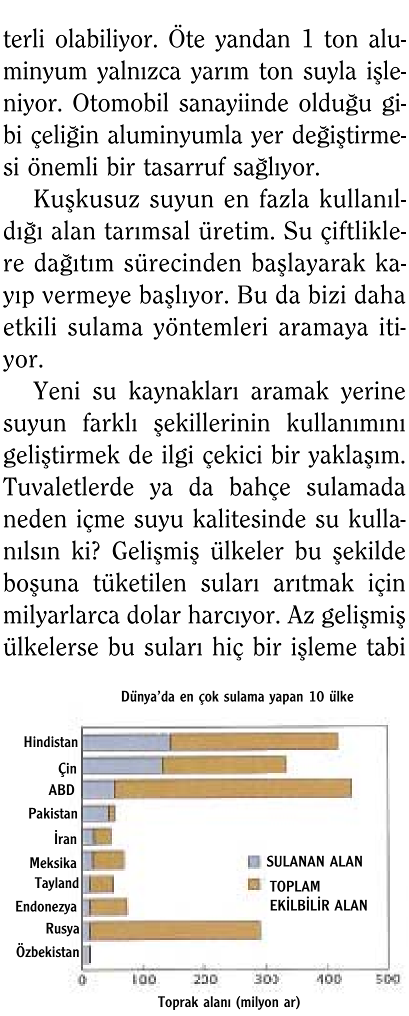
NATO, Belgrad'a verilen suyu kesti ve Tuna nehrinin üstündeki köprüleri de bombalayarak nehir trafiğini engelledi.

Dünya nüfusu artmaya devam ettikçe benzer yapıları inşa etmek gerekecek. Ama bu projeler halka ve çevreye geçmişte olduğundan daha fazla saygı göstermek zorunda. En hızlı ve ucuz yol, suyun etkili kullanımını yaygınlaştırmak. Su asla istenen bölgeye kayıpsız gidemiyor; çatlak borulardan, kötü tesisattan, eksik donanımlı dağıtım şebekesinden kayboluyor. Mexico City'nin dağıtım şebekesinin bir yılda yitirdiği su, Roma'nın bir yıllık su gereksinimini karşılayabilecek miktarda. En modern sistemlerde bile % 10-20 arası su kaybı yaygın. Su tüketicilere ulaştığında onlar tarafından da yanlış kullanılıyor. İnanılmaz derecede su harcayan tuvalet rezervleri buna bir örnek. Gelişmekte olan ülkelerde bile bu sarfiyatı önleyen teknikler önemli yer tutuyor. Suyun az olduğu Mexico City'de 350 000 eski tuvalet yenisiyle değiştirildi ve 250 000 kişinin daha su masrafı çıkarılmış oldu.

Suyun endüstriyel kullanımıysa iki etkene bağlı: insanlarca talep edilen malların niteliği ve bu malları üretmede seçilecek yöntemler. Örneğin 2. Dünya Savaşı'ndan önce 1 ton çelik üretebilmek için 100 ton suya gerek duyulurken bugün 6 tondan az su yeterli olabiliyor. Öte yandan 1 ton aluminyum yalnızca yarım ton suyla işleniyor. Otomobil sanayiinde olduğu gibi çeliğin aluminyumla yer değiştirmesi önemli bir tasarruf sağlıyor.

Kuşkusuz suyun en fazla kullanıldığı alan tarımsal üretim. Su çiftliklere dağıtım sürecinden başlayarak kayıp vermeye başlıyor. Bu da bizi daha etkili sulama yöntemleri aramaya itiyor.

Yeni su kaynakları aramak yerine suyun farklı şekillerinin kullanımını geliştirmek de ilgi çekici bir yaklaşım. Tuvaletlerde ya da bahçe sulamada neden içme suyu kalitesinde su kullanılsın ki? Gelişmiş ülkeler bu şekilde boşuna tüketilen suları arıtmak için milyarlarca dolar harcıyor. Az gelişmiş ülkelerse bu suları hiç bir işleme tabi



tutmadan akarsulara ve denizlere akıtıyor, böylece bir de insan sağlığını tehdit altında bırakıyorlar.

Farklı düzeylerde arıtılabilecek olan atık sular bahçe sulama, endüstriyel üretim sürecine katılma, bazı tarım ürünlerinin sulanması gibi çeşitli işlerde değerlendirilebilir. İsrail'in şehirsel atık sularının % 70'i arıtılıp bahçelerin sulanmasında kullanılıyor.

Bütün bu alternatif su karşılama teknikleri kolay kabul görmeyecek. Ekonomik ve siyasi odaklar su ziyanını bir şekilde zararsız göstermeye çalışıyorlar ve geleneksel yöntemler için halka cazip fiyatlar öneriyorlar.

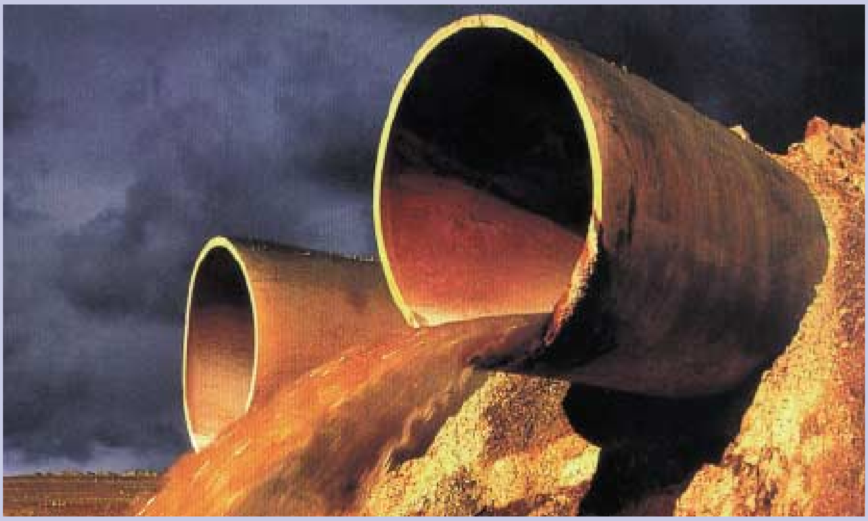
Çözüm yollunu gölgeleyen başka bir etken de eski su planlamacılarının uzlaşmaz tutumları. Su sorununun çözülebilmesi, bakış açısında önemli değişiklikler yapmakla mümkün olabilecek. Doğru olansa geleceği bulanık projeleri bırakıp, bugünkü ve gelecekteki gereksinimlerimize gerçekçi noktalardan bakabilmek ve bu yolla yazgısı insanlığınkiyle her zaman bir olan çevreye, gerekli duyarlığı gösterebilmek.

Peter. H.Gleick

"Maing Every Drop Count" Scientific American, Şubat 2001

Çeviri: Ahu Yiğit

Boruda Kaybolan su



Su tüm canlılar ve bitkiler için yaşamsal önemi olan bir nesnedir. Canlılar suyu doğrudan, bitkilerse toprakta konumunu bulma şartına bağlı olarak kullanırlar. Canlıların üç gün süreyle susuz kalmaları halinde hayati fonksiyonlarını kaybettiklerini biliyoruz.

Dünya'nın %80'inin sularla kaplı olmasına rağmen dünyada susuzluğun çok yagın olduğunu ve buna bağlı olarak kuraklığın dünyada çok sık yaşandığını görüyoruz. Bunun başlıca nedeni:

a) Her suyun canlılar tarafından tüketilememesi,

b) Su kaynaklarına ulaşmanın bazen imkansız ve bazen de çok zor olduğunu görüyoruz. Örneğin okyanuslarda, denizlerde bulunan sular içerdikleri tuz nedeniyle canlılar tarafından doğrudan tüketilememekte. Arıtılmaları çok yüksek maliyetlere ulaştığı için deniz ve okyanuslardaki sulardan pek yararlanma imkanı bulunmuyor. Bu sulardan yararlanan bazı ülkeler mevcuttur. İsrail gibi yalnız büyük maliyetler karşılığında olmaktadır.

Erişebildiğimiz ve ekonomik olan su kaynakları çok sınırlı. Örneğin içme ve kullanmaya musait suların %97'sine ulaşma imkanı bulunmuyor.

Su Bizlere Nasıl Ulaşabilmektedir?

Suyu almaş olduğumuz kaynaklar genellikle, nehirler, göller, kuyular veya barajlar oluyor. Ne varki bu kaynaklardan suyu almanın da birtakım kuralları var. Bu kurallara su alma hidroliği diyoruz. Nasıl bir insanın her yerinden kan alınamıyor veya iğne yapılamıyorsa, su kaynaklarından su almanın da bu anlamda ciddi kuralları bulunuyor. Bunlar:

a) Su kaynağının bize daha çok ve daha uzun bir süre su vermesini sağlayacaktır.

b) Kaynaktan alınan suyun miktar olarak bizlere ulaşması önemli olmakla beraber, yeterli değildir. Gelen suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sağlıklı olarak ulaşması da önem taşıyor. Su ile bulaşan bir çok tehlikeli hastalık bulunuyor. Örneğin, kolera su ile bulaşabiliyor ve öldürücü olabiliyor.

Su kaynağıyla, suyu talep eden bölge arasında suyu taşıyan (isale hatlar), terfi eden (pompa istasyonları) ile depolayan (depolar) ana unsurlar su getirme sisteminin ana taşıyıcı sistemini oluştururlar. Bütününe birden dağıtım sistemi diyoruz.

Bu unsurların her birinin hidrolik olarak yeterli ve güvenli olmaları, yanında, taşınan suyun hijyen şartlarını koruyabilen bir özelliğe de sahip olmaları gerekir.

Bundan sonra bulunduğumuz bölgenin (köy, kasaba, şehir) içinde bu suyun dağıtımının yapılması gerekmektedir. Bu sisteme de şehir şebeke sistemi veya şehir dağıtım ağı ismini vermekteyiz.

İçme Suyu Bize Nereden Gelir?

Suyun kaynaktan abonelere ulaşması sokakları takip ederek mümkündür. Çünkü su yapılarını yapmak ve işletmek için bir yol servisine ihtiyaç vardır. O nedenle su dağıtım sisteminden önce sokağın belirlenmesi, bir başka ifadeyle yolun ortaya çıkması veya belirlenmesi gerekiyor.

Yol Nasıl Ortaya Çıkar, Nasıl Belirlenir?

Bir yerleşim yeri seçildiğinde en önce buraya ait yol ağı (sokaklar, ana arterler) belirlenir. Su ve benzeri altyapı hizmetleri de (elektrik, doğalgaz, haberleşme, kanalizasyon, yağmur suyu vs.) bizlere ancak yolla ulaşır. Yol da imar çalışması sonucu ortaya çıkar. Yolun niteliği ve niceliği bize gelen altyapı hizmetlerini olumlu ve olumsuz olarak etkiler.

Su Kaçakları Nedir ve Nasıl Ortaya Çıkar?

Bilindiği gibi su bütün canlıların yaşaması için vazgeçilmez hayati bir nesne. Doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılır. İçme suyu olarak doğrudan kullanıyoruz. Sulama suyu olarak keza doğrudan kullanıyoruz. Proses suyu, çamaşır, bulaşık, yıkanma, yıkama, soğutma vs. şekliyle de dolaylı olarak kullanıyoruz.

Su bize boru sistemleriyle ulaşır. İçme ve kullanma suyu taşıma boruları da net 6 m boyundadır. Bir su şebekesinin binlerce ve hatta on binlerce km uzunluğunda olduğunu düşünelim, demek ki bir şehrin su şebekesi binlerce, hatta milyonlarca metre uzunluğunda olabilmekte. Böylece 6 m'den oluşan onbinlerce boru don seviyesinin altında, üzerinde yürüdüğümüz, otoların, kamyonların, tırların üzerinden geçip bir başka hizmet ürettiği trafik yükleri, zemin çökmeleri, depremlerin etkisinde olan sokaklar vasıtasıyla bize suyu ulaştırıyor.

İşte bu şartlara maruz kalmış olan su dağıtım sistemi boruların bağlantı yeri veya büyük trafik yüküne, zemin hareketleri depremlere ve diğer yüklere maruz kalmış olan boru sistemleri zarar görmekte ve su kaçakları meydana gelmekte.

Sokaktaki trafiği ve zemin hareketlerini öneleyemediğimize göre bu yükleme uygun bir tasarımla, uygun dirençte boru malzemesiyle, etkili bir su yönetimi ve işletmeciliğiyle su kaçaklarının önüne geçebiliriz.

Su Kaçaklarının Maliyeti

Suyu genellikle barajlardan sağlıyoruz. Barajların yapılacakları yerlerse sınırlı. Akarsuların, nehirlerin her yerinde baraj yapılamaz. Jeolojik yapının, su toplama havzası ve kamulaştırma alanlarının, baraj maliyetleri üzerinde büyük etkisi vardır. Barajlar çok karmaşık, çalışma şartları çok ağır, maliyetleri çok yüksek su yapılarıdır. Bir çok mühedislik disiplinine dayanırlar. İnşaat, jeoloji, hidrojioloji, jeofizik, makine, elektrik ve işletme mühendislikleri gibi farklı disiplinlerin ortak hizmetlerinin bir ürünüdürler ve milyarlarca lira harcanarak yapılabilmektedirler. Ayrıca bu suyu içme ve kullanmaya hazırlamak için de yine trilyonlarca lira harcanarak arıtma tesisine ihtiyaç var.

Bütün bu yatırımlardan sonra bizler bu suyu kullanabiliyoruz. Bu suyun bize sürekli ve güvenli bir şekilde ulaşması gerekmekte.

İşte bu zahmetlerle ve büyük maliyetlerle elde etmiş olduğumuz bu suları kapımızın önünde kaybetmek çok acı bir olay. Bugün kaynak bazında her kişiye ortalama 200-250 lt/gün su üretildiğini barajlardan alınan suyun miktarından anlıyoruz. Ancak, bu suyun %65'ine varan oranlarda da yolda (dağıtım sistemlerinde) kaybolduğunu görüyoruz. Yani büyük maliyet ve zahmetlerle yaptığımız bu barajlara rağmen, susuz kalabiliyoruz.

Sonuç ve Öneriler

Su kaçaklarının kaynağını, tasarım hataları ve işletim hataları olarak ikiye ayırabiliriz.

Tasarım hataları;

a) Proje hataları bunun içinde basınç değerlerine uymayan servisler. Borulara işletim sırasında 80 m/s basıncının üstünde basınç yükünün getirilmesi şeklinde kabul yapılmalı ve şebeke buna göre tasarlanmalıdır

b) 30 yıl sonraki nüfus ve sürekli yoğunluk esaslarına göre kesit seçimi yapılmalı; şebeke-depo-sekonder (ikinci) hatlar arasında mutlaka uyum sağlanmalı (Hız, Basınç, debi)

İşletim Hataları

Şehirlerde dutile-font (yumuşşak çelik boru) tercih edilmesi galvaniz, poliüretan PVC, FONT ve ASBEST borulardan mümkün mertebe uzak durulmalı. Bakım – onarım sistemlerinin çok hızlı ve etkin bir şekilde çalışacak biçimde örgütlenmesi, bir su kaçağı şehir içinde ber şebekede sürekli 3 ton ile 800 ton arası su kaybına yol açabilmekte. Bu nedenle ne kadar hızlı ve etkin bir şekilde mücadele olursa o kadar daha az su kaybına yol açacak, o ölçüde susuzluk azaltılabilecektir.

Bilinmelidir ki en pahalı su olmayan sudur.

Ahmet Hamdi Orhan
Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

SUYUN İNCE SİYASETİ

Gülgûn Akbaba

Türkiye gerçekten su zengini mi ? Bu su zenginliği Türkiye'ye ne neler sağlıyor? Yoksa bu zenginlik ülkeler arasında özellikle Ortadoğu'da bir çatışmanın ateşleyicisi mi ? Dünyada siyasi çatışmaların, sıcak savaşların yeni nedeni su mu olacak? Su sanıldığı gibi Türkiye'ye bir güç verecek mi? Suriye ve Irak'ın beklentileri ne? Türkiye'nin politikası ne ya da ne olmalı? Tüm bu soruların yanıtlarını Hacettepe Üniversitesi Hidropolitik ve Stratejik Araştırma ve Geliştirme Merkezi Başkanı Prof.Dr. Ali İhsan Bağış açıklıyor.

Su bir siyaset aracı mı?

Herhangi bir madde isteyen herkezin gereksinmesini karşılamadığı sürece, doğal bir siyaset konusudur.

Pek çok kişi içinde bulunduğumuz yüzyılda su yüzünden savaşların çıkmasını bekliyor....

Ben bu düşüncede değilim. Ancak yer yer çatışma ya da uyuşmazlıklar olacağı açık. Herhangi bir konuda ülkeler arasında çatışma ülkelerin konumlarına göre değişebiliyor. Örneğin, Kuzey ülkeleri arasında su nedeniyle bir çatışma olmayacak gibi görünüyor. Bunun iki nedeni var: Su, yağmur bu bölgelerde bol. Diğeriyse, bu ülkelerin demokratik gelişmesi. Toplumsal bir demokrasinin konsensüsü sayesinde Avrupa'daki birtakım ülkeler arasında bu sorun makul bir biçimde, kavga etmeye gerek kalmadan çözülüyor. Kavga etseler bile, büyük çatışmalar olmuyor. Nitekim yakınlarda Fransa ve İspanya bölgedeki suyun kirletilmesi konusunda belirli tavizler çerçevesinde soruna çözüm buldular. İki ülke arasında herhangi bir çatışma olmadı. Ama noktada şunu da hemen söylemek gerekiyor. Avrupa zaten tek ülke haline geliyor. Dolayısıyla sorunların çözümünde bu de sıkıntılar yaşanmıyor. Keza Kuzey Amerika'da ABD ile Meksika, Kanada arasında yaşanan sorunlarda da ciddi sıkıntılar olmadı. Ama ne yazık ki gelişme yolundaki ülkelerde, su konusunda birçok sıkıntı yaşanıyor. Üstelik bu ülkelerde su olsa da olmasa da sorunlar yaşanıyor. Örneğin, suyun var olduğu Hindistan, Bangladeş gibi ülkelerde su, Ortadoğu'daki kadar kıt değil. Ama uyuşmazlıklar var. O halde bu noktada ülkelerarasındaki bu uyuşmazlık durumunu bir kültür meselesi olarak yorumlayabiliriz.



Hemen belirtmede yararı olacak bir diğer husus şu: Dünyada bir su kıtlığı var. Dünyanın nüfusu çok arttığı için bir su sıkıntısı başgösterdi. Zaten bu nüfus artışı birçok sorunun da belli başlı nedeninden.

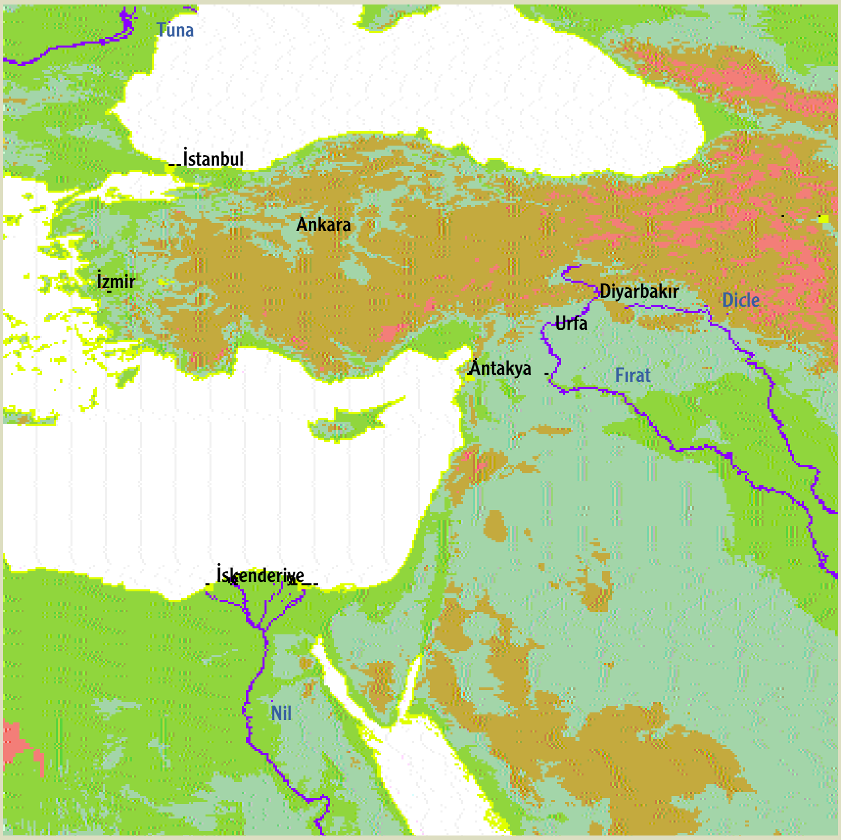
Su sorunu konusunda bir diğer neden dünyanın ikliminin ısınması gibi çevresel faktörler. Ama ben bu konuda biraz abartı yapıldığını da düşünüyorum. Evet iklim değişiyor, ısınıyor; ama bu

rum. Evet iklim değişiyor, ısınıyor; ama bu su kıtlığına yol açabilecek derecede bir tehlikeyi de beraberinde getirmiyor. Ya da şöyle de diyebiliriz: En azından 100 yıllık bir süreçte, dünya ikliminin ısınmasından ötürü bir su sıkıntısı yaşanacağı görünmüyor.

Ortadoğu'da İsrail, Ürdün, Filistin ülkelerinin bulunduğu yerlerde cidden su yok. Bu ülkelerin en büyük sıkıntılarından birisi su. Bu durumda Ortadoğu'yu, su sıkıntısı konusunda üçe ayırarak irdelemek gerek. Birinci grupta Türkiye, Irak ve Suriye'yi alabiliriz. Bu ülkelerde su konusunda ciddi sorun yok. Ama sorun olabilecek durumlar var. Her üç ülkede uzlaşma konusuna gitmeden bu durumlarda savaş en azından olmaz. Ama Filistin, İsrail ve Ürdün'de yer altı suları bakımından bir sıkıntı var. Suudi Arabistan ise su bakımından çok kötü durumda.

Su da enerji gibi bir siyaset enstrümanı. Enerji gibi su da aynı derecede güç sağlayacak mı Ortadoğu'da? Türkiye su kaynakları ve potansiyel iletim kanallarında stratejik bir avantaja sahip. Bunun, stratejik bir getirisi var mı?

Burada hemen şunu söylemeliyiz ki su enerjiden de önemli. Enerjiyi bir biçimde ikame edebilirsiniz. Ama su hiçbir şekilde ikame edilemez. Dolayısıyla su konusunda Türkiye Ortadoğu'da temel oyuncu hatta tek oyuncu. Ama Türkiye'nin hidropolitik alanda bölgedeki politikası bölgeye olumlu bakması biçiminde açıklanır. Yani bu tek oyunculuğu komşularına karşı bir koz olarak kullanmıyor. Türkiye'nin menfaatleri de burada yatıyor ve izlenen bu politika da doğrudur. Türkiye, Suriye ve Irak dışında komşu diğer ülkelerle sorun da yaşamadı zaten. Varolan sıkıntılar bir biçimde hep çözülmeye çalışıldı. Türkiye gerektiğinde çiftçisini kuraklıktan kurtarmak için Bulgaristan'a para verdi. Çünkü Meriç sınırı aşan bir su. Fırat ve Dicle de öyle. Ama Türkiye hiçbir zaman feryat etmedi Suriye ve Irak gibi haksız bir şekilde. Türkiye Körfez Savaşı'nda Amerika ve Batıdan bazı telkinler aldı. "Suyu kesin" telkinleriydi bu. Ama Türkiye yanaşmadı bu telkinlere. Türkiye öbür ülkelerle beraber Irak'a karşı oldu. Ama hidropolitiği açısından Batı'nın telkinine uyarak suyu kesmedi. Yalnız Türkiye isterse bunu farklı



Fırat Dicle Havzasının Hidrolojik Özellikleri
Erzurum yakınlarından doğan Fırat Nehri, Murat ve Karasu kollarının birleşim noktasından, Dicle Nehri'ne ulaşıncaya kadar yaklaşık 2 330 km. uzunluğundadır. Büyük ölçüde Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki karlarla beslenen Fırat Nehri'ne, Keban Barajı'nın altında iki önemli kol olan Tohma ve Göksu nehirleri katılmaktadır. Türk sınırını terkettiği noktada, 1937-1993 yıllarını kapsayan ölçümlere göre, Fırat Nehri'nin ortalama yıllık su miktarı 31.6 milyar m^3'tür. Suriye sınırları içinde Habur kolunu ve Türkiye'den gelen Sacır sularını alan Fırat Nehri'nin, Suriye ile Irak arasındaki sınırda yıllık su potansiyeli 35 milyar m^3'e ulaşmaktadır. Suriye'nin katkısı sadece 3,4 milyar m^3'tür. Irak topraklarından ise hiçbir katkı olmamaktadır. Belirtilen rakamlara göre, Fırat Nehri sularının yaklaşık % 90'nı Türkiye topraklarında, %10'u ise Suriye'de oluşmaktadır. Elazığ yakınlarında doğan Dicle Nehri, Fırat ile birleşinciye kadar yaklaşık 1840 km. yol katetmektedir. Türkiye sınırları içinde Batman, Ilısu, Botan ve Garzan gibi büyük sularla beslenen Dicle ana kolunun, Türkiye - Suriye sınırındaki Cizre akım rasat istasyonu verilerine göre, ortalama yıllık akım miktarı 16.2 milyar m3 'tür. Dicle 30 km. kadar Türkiye-Suriye sınırını oluşturduktan sonra Irak'a girmektedir. Dicle'nin bir yan kolu durumunda olan ve kısa bir mesafe içerisinde Türkiye - Irak sınırını oluşturan Hezil suyu ile Hakkari'den doğan Büyük Zap suları ise, Irak topraklarında Dicle Nehri'ne birleşmekte ve Türkiye'nin toplam katkısı 21.3 milyar m^3'e ulaşmaktadır.

biçimlerde yapar. Biraz önce istese de suyu kesmez, kesemez dedim. Ama Suriye ve Irak'a kötülük yapmak isterse sulama devrelerinde çeşitli manüpülasyonlara girebilir. Nasıl girer? Türkiye her yönden güçlü bir ülke olduğuna göre karşı taraf inatlaşmayı sürdürürse en sonunda sulama devrelerinde çeşitli bahanelerle, "santrallerin çalışması arızalandı" der, suyu bir keser bir bırakır ve bu yaptığında haklı olduğunu da teknik olarak savunabilir. Zaten o sulama devrelerine gerektiği zaman gereken su verilmezse, bu durumdan etkilenen ülkeler biter. Kötülük yaptınız demektir; dolayısıyla Güney komşularımızın bu konuları dikkate alıp ona göre hareket etmesi gerekir.

Su enerjiden de önemli. Enerjiyi bir biçimde ikame edebilirsiniz. Ama su hiçbir şekilde ikame edilemez. Dolayısıyla su konusunda Türkiye Ortadoğu'da temel oyuncu hatta tek oyuncu.

Suyun Sahipliği konusunda çatışan tezler var. Kimi "tarihten gelen hakkım var" diyor. Demirel de "benim dağlarımın karına kimse karışamaz" diyordu...

Suyun hukuksal davalarında yaptırımcı bir tarafı yok. Su hukuku konu-

sunda hep teamüller var. Birtakım doktrinler var. Burada bazı ülkeler şunu diyor: Aşağıda kıyıdaş ülkeler neden hep göz önüne alınıyor da yukarı kıyıdaşlar alınmıyor. Burada sorun şu: Irak ve Suriye "tarihsel haklarım var" tezinden yola çıkıyorlar. "Suyu kirletiyorsunuz" diyorlar.

Ama Türkiye bu tarihsel hak tezini kabul etmiyor. Türkiye basit bir anlatımla şu tezi savunuyor: "Ben sana zarar vermediğim sürece, sana hakça suyu verdiğim halde, beni engelleyemezsin. Ben bölgemi kalkındırmak zorundayım, sen de birtakım zorluklara katlan. Zaten istediklerin konusunda da kimsenin yaptırım gücü yok." Beyrut'ta bir su toplantısında bu konu gündeme geldiğinde ben de şu itirazda bulunmuştum: "Sizler tarihsel haktan söz ediyorsunuz ama o zaman Türkiye'nin işi çok daha kolaylaşıyor. Çünkü Suriye, İsrail gibi ülkeler Osmanlı'dan çalınmış ülkeler." Türkiye de bu konuda hak talebinde bulunur ki, şimdi Ermenistan'ın yaptığı bu. Söz konusu tarihsel haksa, Türkiye bu tarihsel hakkıyla sorunu kesin çözmüş oluyor zaten. Ancak bu konuda yazarlar, bilim adamları da haklı olarak şunu öne sürüyorlar ben de öyle düşünüyorum: Karşı tarafa hakça, makul ve optimal bir politika içinde gitmek zorundadır ki yukarı kıyıdaş da, aşağı kıyıdaş da zarar görmesin. Nitekim Fırat'ta ve Dicle'de rasyonel davranırsa, Türkiye'nin hidropolitikasını, onlar da geliştirirlerse, o zaman mesele çözümlenir.

Suyun kirletilmesi konusuna gelince. Dünyanın her tarafında sulama ile yapılan tarımsal faaliyetlerde birtakım tarımsal ilaçlar kullanılır. Kullanılma zorunluğu vardır. Bu ilaçların kalitelisi var kalitesizi var. Kalitelisi kullanılırsa doğrudur. Ama tarımsal ilaç kullanmak zorunludur. Yine sulama projelerinde kesinlikle drenaj kanallarının yapılması gerekir. Örneğin, GAP'ta drenaj kanalları tam anlamıyla bitmedi. Ama Suriye eğer temiz su istiyorsa, Türkiye'ye en azından drenaj kanalları konusunda yardım etmesi ve katkıda bulunması gerekiyor. Çünkü kirlenen suyun pompalanması gerekir ve dünyanın her tarafında bu drenaj kanallarıyla çözümlenir.

Türkiye su kartını çıkar için değil, barış için kullanmak istiyor dediniz. Neden?

Bu sorunun yanıtı Türkiye'nin stratejik yaklaşımı açısından da önemli. Ekonomik, teknik nedenlerle Türkiye barışçıl davranıyor. Teknik olarak Türkiye bu barajlardaki suyu tutamaz. Tutamaz ve tutmak da istemez. Çünkü bu sayede elektrik üretiyor. Elektrik üretmek için suyun çıkması gerek. Zaten suyu tutmak istese de tutamaz; çünkü o zaman taşkınlar olur. Dolayısıyla Türkiye'nin genel politikası açısından, stratejisi açısından, ekonomik politikası açısından barışçıl davranmak durumunda. Aksini zaten düşünemez.

"Su akar, Türk bakar" sözü eskide kaldı. Türkiye artık yoksul bir ülke değil.

Bu durumu belirttikten sonra Türkiye ile Irak ve Suriye arasındaki sorunu biraz daha irdeleyelim. Türkiye'nin açısından baktığımızda evet Türkiye su zengini ülke değil; ama iddia edildiği gibi Irak ve Suriye'de su fakiri değil. Bunun altını özellikle çiziyorum; çünkü çok önemli. Mesela Suriye ve Irak Mısır gibi Nil'e bağlı değildirler. Mısır'da gerçekten hayat Nil'e bağlıdır. Dolayısıyla Suriye, Irak anlaşma yollarını arasa çok iyi ikame edilecek şansları var. Su fakiri de değiller, zengini de değiller. Ben bu meseleye bir bilim adamı ve stratejist olarak baktığımda, Türkiye'nin menfaatlerinin suyu silah olarak kullanmasına izin vermediğini söylüyorum.

Barış Suyu

Türkiye topraklarından çıkan ve günlük 6 milyon metreküplük su kapasitesine sahip olan Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin suyunun Ortadoğu ülkelerine akıtılması amacıyla ve 22 Arap ülkesini kapsayacak şekilde 1986 yılında hazırlanan "Barış Suyu Projesi", Türkiye'nin Ortadoğu'da nüfuzunun artacağı ve İsrail'in de projeden istifade edeceği endişesiyle bölge ülkeleri ve özellikle Suriye tarafından tepki yaratılarak engellendi.

Suriye, su konusunda Arapları Türkiye'ye karşı kışkırtıp, sorunun, bölgede Türkiye ve İsrail'den çok Arapları ilgilendirdiğini söylüyor.

Uluslararası hukuk açısından Türkiye'nin su kaynakları üzerinde kendi egemenliğini sınırlaması ve bu konuda yükümlülük altına girmesiyse söz konusu değil. Suriye'nin tehditlerine rağmen, Türkiye'nin komşularıyla yürütmek istediği karşılıklı iyi niyet ilişkileri çerçevesinde; 1987 yılında Suriye'ye saniyede en az 500 metreküp su vereceğini de açıklamıştır. Bu tarihten günümüze kadar da Türkiye bu sözüne sadık kalmıştır.

Suriye yönetimiyse; Fırat Nehri ile ters konumda bulunan Asi Nehri üzerinde dilediği tasarrufu yapma hakkını kendisinde görmekte, özellikle tarım mevsiminde nehir suyunu tamamen keserek veya nehir suyuna kimyasal atık bırakarak başta "Amik Ovası" olmak üzere Hatay ilinin tarım alanlarına büyük zararlar vermektedir.

Komşularımıza Bunu Anlatabiliyor muyuz?

Suriye ve Irak da, Fırat ve Dicle nehirlerin ayrı ayrı ele alınmasını ve su tahsislerinin ayrı ayrı yapılması konusunda ısrar ediyor, bu konuyu güvenlikleri açısından rahatsız edici görüyor, suyu kirlettiğimizi savunuyorlar. Irak, Türkiye ve Suriye'nin Dicle Nehri'nden tüketici amaçla kullanımlarının Fırat'a göre fazla olmayacağını ve Dicle'den yararlanma imkanının büyük ölçüde kendisinde kalacağını düşünerek, Fırat Nehri'nden de azami ölçüde pay almaya çalışmakta. Suriye ise, fazla suyu kendi santrallarından geçireceği için, Irak'ın bu tutumunu destekleyerek, Irak'ın Fırat üzerindeki çıkarlarının, kendi çıkarları ile uyum içinde olduğunu değerlendirmekte.

Türkiye'nin bunlara karşı cevabı ne?

Suriye Türkiye'ye, toprakları tarıma elverişli olmadığı halde toprak envanteri yapmayı öneriyor. Türkiye'nin buna itirazı yok. Toprak envanteri yapmayı kabul ediyor. Su envanteri de çıkartıp, bütün bunlar bitince ortak bir sonuca varmayı, sentez yapmayı öneriyor. Araplar bu önerilere yanaşmak zorundadır. Türkiye'nin de bu tezinde ısrarlı olması gerek.

Su bölge kalkınmasında bir işbirliği unsurudur. Ama bölgedeki insanlar açısından baktığımızda suyun aynı zamanda ekonomik bir meta olduğunu da görüyoruz. Bunu kabullenmemiz gerekir. Bir diğer husus da şu: Vaktiyle bölgenin nüfusu 5-6 milyondu. Aynı su kaynakları vardı. Bugün bölge nüfusu çok arttı. Artık su kaynakları yetmiyor. Bu nedenle suyu çok rasyonel kullanmak gerek. Artık doğum kontrolüne gitmek zorundadırlar. Batılı yazarların da bu konuyu ciddiye almaları gerek. Türkiye'ye su konusunda peşin hükümle yaklaşılıyor.

Türkiye'nin su politikasına, Batı'dan da itirazlar var. Neden?

Uluslararası Hukuk ve Fırat - Dicle Havzası



Uluslararası su yollarının ulaşım dışı kullanımı konusundaki hukuk kuralları, henüz tam olarak oluşmuş değil. Ancak 20. yüzyılın başlarından bu yana, önceleri bilimsel hukuk kuruluşları ve daha sonra da devletler arasında olmak üzere ilginin giderek arttığı görülmekte. Sınır aşan suların kullanımına ilişkin gelişmelerin zaman içerisinde şekillenmesinde önemli rolü olan iki uç görüş bulunmakta. Bunlardan Harmon Doktrini'ne göre: Devletler kendi topraklarından geçen sınır aşan sular üzerinde her türlü tasarrufta bulunabilir, hatta bu suyu tamamen kullanarak aşağı kıyıdaş ülkelere hiç su bırakmayabilir. Harmon Doktrini'ne karşılık olarak, aşağı-kıyıdaş ülkeleri, diğer bir uç görüş olarak sınır aşan suların doğal şartlarında yukarı kıyıdaş ülkelerce hiçbir değişiklik yapılamayacağı tezini ortaya atıyorlar.

Bu görüşlerden birisi, aşağı kıyıdaş devletlerin, diğeriyse yukarı kıyıdaş devletlerin bu çok önemli doğal kaynaktan faydalanmalarını önlemekte olduğundan, zamanla ülkelerin iyi komşuluk ilişkileri içinde yaşama istekleri geliştikçe, her iki radikal tezin de geçerliliği olmadığı, kıyıdaş ülkelerin sudan yararlanma haklarının bulunduğu genel bir kabul görmüştür. Belirtilen iki görüşü uzlaştırmaya yönelik çabalar, özellikle 1950'li yıllardan itibaren yoğunlaşmış ve konu çeşitli uluslararası toplantılarda ele alınmış. Söz konusu girişimlerden biri, resmi statüsü bulunmayan Uluslararası Hukuk Derneğin'ce (ILA) Helsinki'de 1966 yılında alınan ve hukuki bir bağlayıcılığı bulunmayan kararlardır. Helsinki kuralları olarak da isimlendirilen bu kararlar, kıyıdaş ülkeler arasında sudan müşterek faydalanmada hakça ve makul kullanım kavramını ortaya koymuştur. Bu kavram, aşağı ve yukarı kıyıdaş ülkelerin sınır aşan sulardan makul ve hakça ölçüler içinde faydalanabileceklerini vurgulamakta. Ancak belirtilmesi gereken önemli bir husus, hakça kullanım ilkesi sudan eşit miktarlarda faydalanılması anlamını taşımamakta.

Helsinki kuralları devletlerin yararlanma haklarının değerlendirilmesinde bazı ölçütlerin, bunlarla sınırlı olmamak üzere,göz önünde bulundurulabileceğini ifade etmekteBu öğeler şu hususları kapsamakta:

Havzanın coğrafi durumu ve yüzölçümü, Ülkelerin suya katkısı, İklim şartları, Havza sularının mevcut kullanımları, Ekonomik ve sosyal ihtiyaçlar, Havza sularına bağımlı nüfus, Her havza devletinin ekonomik ve sosyal gereksinmelerine cevap verecek diğer seçeneklerin karşılaştırmalı maliyeti, Diğer doğal kaynaklar, Sulardan faydalanmada israf edilen miktar, Suların kullanımında doğabilecek sorunların giderilmesinde tazminat ödenebilme imkanı, Bir havza devletinin ihtiyaçlarının diğer havza devletine zarar vermeden karşılanabilme imkanı.

Helsinki toplantısından sonra 1970 yılında, "Uluslararası su yollarının ulaşım dışı amaçlarla kullanılmasına ilişkin hukuku " düzenlemek ve tedricen geliştirmek amacıyla Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nca, Devletler Hukuku Komisyonu görevlendirilmiş. Adı geçen komisyon çalışmalarına ilişkin raporlar, 1974 yılından itibaren, her yıl Birleşmiş Milletler Altıncı Komisyonu'nda ve bu Komisyon'un tavsiye kararına uyarak, Genel Kurul'da bugüne kadar görüşülmüş. Komisyonun ortaya koyduğu taslak metinde iki ana kavram göze çarpmakta: Sınır atan sulardan hakça ve makul ölçüler içinde faydalanma ve kıyıdaş ülkelere önemli ölçüde zarar vermeme ilkesine uyma. Bu iki ilke, Harmon Doktrini ve sınır aşan suların doğal rejimlerinin değiştirilemeyeceği yönündeki iki uç görüşü uzlaştıran temel bir uluslararası hukuk ilkesi olarak, genel bir onay görmüş.

Suyun kullanımında havza ülkelerine önemli ölçüde zarar vermeme ilkesi, yukarı kıyıdaş ülkeler için olduğu kadar, aşağı kıyıdaş ülkelerden Suriye ve Irak için de geçerli.

Bilen Ö. "Ortadoğu Su Sorunları ve Türkiye", Ankara 2000

Barajların yapımı konusunda hidrologlar arasında büyük görüş farklılıkları var. Örneğin bazı hidrologlar barajların doğayı kirlettiğini önesürüyor. Bazı gerçekleri olmakla beraber barajların doğayı bozduğu görüşüne ben katılmıyorum. Batı ülkelerinde ya da Amerika'da bir baraj yapılmasına karar verildiğinde, öncelikle fizibilite raporları hazırlanıyor ve birçok teknik, sosyal, kültürel faktör gözönüne alınarak çalışmalar yapılıyor. Ama bu yaklaşım az gelişmiş ülkelerde böyle değil. Örneğin ülkemizde Güneydoğu'da baraj yapıldıktan sonra kıyametler koparılıyor. Bu kıyametlerin bir anlamı yok artık. O bölgede baraj yapma gerekliği kesinlikle varsa elbette yapılacak; önemli olan çalışmaların bir plan, program dahilinde yapılması. Ülkemizde bu konuda, özellikle GAP konusunda çok samimiyetli davranıldığını düşünmüyorum. Yapılan barajlar mutlak çevreyi tahrip ediyor; ama su bir kalkınma aracı ve denetlenmesi gerek. Kendi haline bırakalım derseniz o zaman bir kalkınma olmaz. Önemli olan, örneğin baraj yapıyorsanız çevreye verdiğiniz zararları asgariye indirmek için çalışmalar yapmanız.

Bu noktada hemen bir başka soru soruya yanıt arayalım. Barajlar Türkiye'de ne yaptı? Barajlar su depoluyor. Bu sayede su tutabiliyorsunuz. Suriye'ye kıyasla Türkiye kuzeyde kaldığı için buharlaşma oranı daha az. Taşkınlıklar oluyordu, Suriye bu nedenle perişan oluyordu. Suriye bu barajlar yapıldığından beri, şimdi normal koşullarda Türkiye'den saniyede 500 m^3 su alıyor. Eskiden bu, özellikle yazları saniyede 100 m^3'e kadar iniyordu. Bir de sistem tam kapasiteyle çalıştığında Suriye'nin Türkiye'den aldığı su miktarı daha da artacak. Ama buna rağmen Irak ve Suriye bundan daha fazlasını almak için uğraşıyor.

Türkiye'yse sorunları regüle etmeye çalışıyor. Tabii bütün bu işler yapılırken beklenen şu: Daha ekonomik ve rasyonel yapılması. Ama böyle olmadı. Bunu kabul etmek gerek.

Peki niye bu konuda kötümser yaklaşımlar var? Bence bu kötümser teoriler, Batı da dahil, moda oldu. Bu teoriler üretiliyor ve birçok kişi bu sayede dolaylı yararlar elde ediyor. Oysa Türkiye, su politikası olarak suyu barışçıl olarak kullanıyor. Bir örnek daha vere-



yim. Mesela, 1992 ya da 1993 yıllarındaydı. Trakya'da bir kuraklık oldu. Türkiye Trakya'daki çiftçileri kurtarmak için, Bulgaristan'a oldukça fazla bir para verdi. Bu konuda sorun yaratmadı. Bulgarların yaptıkları barajlar kıyıdaş ülkeleri düşünmeden yapılmış. Ama Türkiye'nin Güney komşularına, GAP'taki bu planlar yapılırken, aşağı kıyıdaş ülkelerinin zarar görmemesi konusuna çok dikkat edildi. Ama Bulgaristan barajlarını kurarken Türkiye'nin şu ya da bu şekilde zarar göreceğini düşünmemiştir. Aynı şekilde Çoruh Nehri üzerinde Türkiye baraj yapıyor, barajın yapısından kaynaklanan ters bir olay var şimdi. Gürcistan zarar görüyor. Ama Türkiye ile Gürcistan arasında, orada da barışçıl bir yaklaşım var. Demek istediğim genel hidropolitik açısından Türkiye'nin stratejisi, su konusunda çok akıllı bir politika güderek ve kendi çıkarlarını da düşünerek rasyonel bir politika izlemek. Hep barışçıl hareket ediyor; bazı, aşağı kıyıdaş ülkelerin itirazlarını kabul ediyor, tartışıyor. Şimdi yine Fırat ve Dicle'ye dönelim. Orada şöyle bir sorun var: Uzun yıllar "su akar, Türk bakar" diye Türkiye itham edildi. Türkiye cumhuriyet öncesinde çok fakir bir ülkeydi. Kalkınmamış bir ülkeydi. Cumhuriyet'in kuruluşundan itibaren bu kalkınma hamleleriyle, ki buna ister özel sektör ister devlet sektörünün politikalarıyla deyin; ama sürekli bir kalkınma politikası cerayan etti. Bu sırada da komşu ülkelerle hep barışçıl bir politika izledi.

Anlaşılıyor ki bu yaklaşım, itirazları hafifletmeye yönelik değil. Türkiye, "içten pazarlıklı değil." diyorsunuz...

Türkiye elinde varolan su kaynağını ortak bir refah için öneriyor. Türkiye Avrupa Birliği'ne girmek istiyor. Bunun ilk aşamalarından biri fazla düşünmeden Gümrük Birliği'ydi. Fazla düşünmeden bu birliğe girdi. Daha Avrupa Birliğine girmeden birçok konuda kendini bağladı. Bir de AB üyesi olursa daha başka yaptırımlar altında kalacak.

Türkiye önümüzdeki yıllarda dünya konjüktürü ve kendi sıkıntıları nedeniyle Batıdan gelen baskıları azaltmalı, komşularıyla iyi geçinmeli.Ekonomik olarak üretmek, Avrupa konusunda düşünmek zorundadır.

Arap İsrail karmaşası bittiğinde Türkiye su konusunda büyük baskılar altında kalacak. Tedbirlerini şimdiden almalı, komşularıyla arasını düzeltmeli ve ileride gelebilecek baskıları şimdiden önlemelidir.

Türkiye'nin su siyaseti şu: Elinde mevcut olan kaynağı komşularının elinde değil komşularıyla işbirliği içinde ortak bir refah için kullanmak. Bunu benimsiyor ve bunu öneriyor.

İsrail Suriye'yi atlayarak suyu bana ver diyor. Bu cinayettir. Suriye olmadan barış suyu projesi gerçekleştirilemez... İsrail, barışı satın aldığında, üstelik de Türkiye'nin suyuyla, Türkiye'nin bölgede bir kozu ve dolayısıyla ağırlığı kalmamış demektir.

Burada insan hakları meselesi değil, ekonomik çıkarlar söz konusudur. Karşılıklı bağımlılıkları yaratmak zorundayız. Türkiye'nin Rusya'dan doğal gaz aldığı gibi, karşılıklı bağımlılıklar. O zaman hem satan hem alan ülke düşünmek zorunda.

Türkiye hiçbir yabancı ülke baskısı olmadan Suriye ve Irak'ı ikna etme politikasını izleyerek bu meselenin çözülmesini sağlamaya çalışmalıdır.

Ama, suyu bir barış enstrümanı olarak kullanma çabalarına fazla olumlu bir yanıt alamadık. Neden?

Fırat ve Dicle'yle ilgili olarak Suriye ve Irak uluslararası baskılarla birşey kopartabilir miyiz diye bakıyorlar. Zaten bunlar, demin de söylediğim gibi fazla su fakiri değiller. Su asıl İsrail - Ürdün - Filistin ve Körfez bölgesine gerekli. Ama, Körfez zengin. Şimdilik petrolü bol. Suyu başka yerlerden de rahatlıkla temin edebiliyor. Ayrıca hiçbir ülke, kendini bağımlı kılacak bir anlaşmaya girmek istemez.

Türkiye Seyhan ve Ceyhan ile Manavgat ırmaklarının sularını Ortadoğu'ya pazarlamayı düşünüyordu. En çok ilgi gösteren, İsrail gibi...

İsrail Suriye'yi atlayarak suyu bana ver diyor. Bu cinayettir. Suriye olmadığı sürece barış suyu projesi gerçekleştirilemez. Suriye mutlak surette olmalı. Türkiye İsrail'in istediği gibi yaparsa çok büyük yanlış yapmış olur. Ne yazık ki Türkiye'nin politik ve ekonomik istikrarı bozuktur. Arap kamuoyunu yanına almak zorundadır. Barış suyu olayı budur.

Türkiye İsrail ile geç kalınmış bir yakınlaşma içine girdi. Ama yalnızca bu konuda İsrail'e güvenemez. İsrail Manavgat Suyu'nu neredeyse bedava yere istiyor. Türkiye fiyat düşürmekle yanlış yaptı. Ama Türkiye haklı olarak şunu söylüyor. Ben suyu istediğime satarım. Aslında İsrail şöyle bir politika güdüyor: Manavgat'tan suyu çok ucuza alıp, alacağı suyu Filistin'e ve Amman'a götürmek istiyor. Bunun karşılığında barış almak istiyor. İsrail, barışı satın aldığında, üstelik de Türkiye'nin suyuyla, Türkiye'nin bölgede herhangi bir kozu ve dolayısıyla ağırlığı kalmamış demektir. Bunu altını çizerek söylüyorum.



HER DAMLA ÖNEMLİ

Derleyen: Aslı Zülâl

Okyanuslarla kaplı gezegenimizde en çok bulunan maddelerden biri de su olsa gerek. Sularla kaplı bir gezegende yaşayan insanların su kıtlığından söz etmesi ilk başta kulağa tuhaf geliyor. Ancak gerçek şu ki, yeryüzünü kaplayan suların % 97'si ne içilmeye ne de tarım alanlarını sulamaya uygun olmayacak kadar tuzlu. Büyük çoğunluğunun buzullarda bulunduğunu da unutmayalım. İnsanlar, çağlar boyu yaşadıkları kentlerin su gereksinimini karşılamanın yollarını aramışlar. Ancak, bu arayış hiç bir zaman günümüzdeki kadar zorlu olmamış olsa gerek.

Dünya nüfusu hızla artıyor, kentlerde yaşayan insanların yoğunluğu da öyle. Özellikle kentlerde yaşayan insanlar, suyu idareli kullanmak konusunda bilinçlenmek zorundalar. Dünya'nın bazı kurak bölgelerinde, insanlar kanalizasyon sularından bile kolay kolay vazgeçemiyorlar. Bu sular geri kazanılarak temiz su elde ediliyor. Deniz suyundan içme suyu elde etme de insanların çok eski zamanlardan beri başvurduğu bir yöntem.

Geri Kazanımın Gücü

Dünya'nın bazı kurak bölgelerinde insanlar, kanalizasyon sularını bile geri kazanım yoluyla yeniden kullanmanın yollarını arıyorlar. Namibya'yı ele alalım. Sahra Çölü'nün kuzeyinde bulunan Namibya, Afrikanın en kurak topraklarına sahip. 1960'lı yılların sonunda başkent Windhoek'te, nüfusunun otuz yılda 61 000'den 230 000'e çıkmasına bağlı olarak kentin su gereksinimini karşılayan rezervler kuruma tehlikesiyle karşı karşıya kalmış. Kente en yakın akarsu olan, yaklaşık 650 kilometre ötedeki Okavango Nehri'nden su getirmenin çok pahalıya geleceği anlaşılınca, kentin yetkilileri başka çözümler aramaya başlamışlar. Kanalizasyon sularını geri kazanım yoluyla içme suyuna dönüştürmeyi içeren, çok sıkı bir su koruma planı hazırlamışlar. Bugün Windhoek'te, geri kazanım yoluyla, kentin yerel su kaynaklarının kalitesinde, içilebilir nitelikte su elde ediliyor. 1960'lı yılların sonunda kurulan atık su arıtma tesisi, kentin yıllık su gereksiniminin % 23'ünü karşılıyor. Yapımı süren bir başka tesis de çalışmaya başlayınca bu oran % 51'e çıkacak.

Geri kazanım yoluyla elde edilen suyun kalitesinin yüksek olmasına karşın bu su, parkların ve bahçelerin sulanmasında kullanılıyor. Ancak, 1995 yılındaki kuraklıktaki gibi acil durumlarda, kanalizasyon sularının arıtılmasıyla elde edilen su, evlere de pompalanıyor.



Namibya'nın başkenti Windhoek'in temiz su gereksiniminin % 23'ü, kanalizasyon suları arıtılarak sağlanıyor.

New York Kenti Su Tasarrufu Yapıyor

1990'lı yılların başında New York kentinde su sıkıntısı başgöstermişti. Kentin nüfusu arttıkça, durum daha da kötüleşiyordu: Kentin, hergün için eskisine oranla % 7 daha fazla suya gereksinimi vardı. Hudson Nehri'nden kente su taşınmasını sağlayacak bir milyar dolarlık yeni bir pompalama sistemi kurmak yerine yetkililer, bundan





New York kenti, 1990'lı yılların başında kendini gösteren su sıkıntısını, kent sakinlerini fazla su tüketimi konusunda bilinçlendirilmesiyle aşmış. Bu çalışmalar sırasında üç yıl içinde, bir milyon üç yüzden fazla klozet, sifon sistemi daha az çalışan yeni klozetlerle değiştirilmiş.

çok daha ucuza gelen bir yöntemi, kentin su tüketimini azaltmayı seçtiler. Bu, birden bire olabilecek bir şey değildi elbette. Öncelikle kentin banyolarıyla işe başlamaya karar verildi. Üç yıl içinde bir milyon üçyüzotuz klozet, aynı işi çok daha az su kullanarak yapan yenileriyle değiştirildi. Yeni sifon sistemleriyle kent her gün 250-340 milyon litre (6700 olimpik yüzme havuzunu doldurmaya yetecek kadar) su tasarrufu yapmaya başladı. Böylece kentin su tüketimi % 29 oranında azaltılmış oldu. Kentteki konutların su tüketimlerinin bedellendirilmesinde de yeni bir sisteme geçildi. Daha önceleri konutlar, kapladıkları alana bakılarak su parası ödüyorlardı. Yeni sistemde, kullanıcılar su paralarını kullandıkları suyun birim fiyatına göre ödemeye başladılar. Bu arada kentteki sızdırma yapan su boruları da tek tek bulunarak sağlamlarıyla değiştirildi; eskilerine göre yarı yarıya daha az su akıtan duş başlıkları dağıtıldı. 1991 – 1999 yılları arasında kentin nüfusu artmayı sürdürdü; ancak New York kentinin günlük su tüketimi düşmeye devam etti. Bugün New Yorklular, çekilen her sifonun önemli olduğunun bilincindeler.

Suyu Deniz Aşırı Yerlere Taşımak

Su kıtlığını yenmek için yararlanılan bir başka çözüm yolu da suyu, boru hatlarıyla bir yerden bir yere taşımak. Bunun ekonomik bir yöntem olduğu söylenebilir. Fakat ne yazık ki bu yöntemle deniz aşırı yerlere su taşınamıyor. Aslında, bunun da bir çaresi var: Suyu, römorkörlerin çektiği dev plastik kaplarla başka kıyılara taşımaya ne dersiniz? Bu yöntem, şimdiye kadar yalnızca suyun çok az bulunduğu adalara ya da 1995 yılındaki Kobe depreminde olduğu gibi afet bölgelerine su taşımada kullanılmış. Daha önceleri Kıbrıs, Bahama Adaları gibi içme suyunun az bulunduğu adalara su götürmenin tek yolu, petrol taşımak için yapılmış tankerlerden yararlanmaktı. 1980'li yıllarda suyu, maliyeti bundan çok daha düşük olan, plastik kaplarla taşıma düşüncesi doğdu. 1997 yılında Aquarius adlı bir şirket, 2200 tona kadar su alabilen plastik kaplarla Yunanistan'da turizm sezonunda anakaradan adalara su taşımaya başladı. Böylece, turizm sezonunda kalabalıklaşan adaların içme suyu gereksinimi büyük ölçüde sağlanabiliyordu. Nordic Water Supply adlı bir başka şirket de aynı yöntemi ülkemizden Kuzey Kıbrıs'a su taşımada kullanmıştı. Ancak, bu dev su kapları okyanus koşullarına dayanıklı olmadığı için yalnızca kısa mesafede su taşımada kullanılabiliyor. Kısa mesafelere bile birçok kez bu kapların denizde yırtıldığı görülmüş. Plastik kaplarla deniz aşırı yerlere su taşıma işiyle uğraşan bir başka şirketse, California'lı bir girişimciye ait. Terry G. Spragg, fermuarlar yardımıyla kapalı yük vagonları gibi birbirine eklenen ve kötü koşullara karşı çok daha dayanıklı kaplar geliştirmiş; ancak bu teknoloji henüz pazara sunulmamış.



Deniz Suyu İçilir mi?

Orta Doğu'nun çöllerinde, Akdeniz'de ve Karayipler'de yaşayan insanlar, yüzyıllar boyunca deniz suyunu buharlaştırıp tuzdan arındırarak içme suyu elde etmişler. Bu işlemin maliyeti düştükçe ve suya gereksinim arttıkça, ılıman iklimlerde bulunan başka ülkeler de denizlerden tatlısu üretmeye yöneliyorlar. Deniz suyundan içme suyu elde etmeyi daha ekonomik hale getirmek için, başlangıçta suyu ısıtmak için kulanılan sıcaklık, geri kazanım yoluyla tekrar tekrar kullanılıyor. Deniz suyundan tatlı su elde etmek için kullanılan başka yöntemler de var elbette. Bugün, Dünyada kullanılan içme suyunun yaklaşık % 1'i tuzlu sulardan elde ediliyor. Bunun yalnızca bir başlangıç olduğunu söyleyebiliriz. Gelecekte, sizin bardağınızdaki su da denizlerden elde edilmiş olabilir.

Kaynaklar

Gleick, Peter H., "Bagged and dragged". Scientific American, Şubat 2001

Martindale, Diane, "Leaking away". Scientific American, Şubat 2001

Martindale, Diane, Waste not, want not". Scientific American, Şubat 2001

Martindale, Diane, "Sweating the small stuff". Scientific American, Şubat 2001

DAHA AZ SUYLA DAHA FAZLA ÜRÜN

6000 yıl önce Sümerler nehir sularını kanallarla tarlalarına taşıyarak dünyaya ilk kez sulama yöntemini tanıttılar. 2000 yıl boyunca onlara buğday ve arpa sağlayan bu sular buharlaştıklarında arkalarında bıraktıkları tuzlarla toprağı zehirlemişler ve Sümer uygarlığının çöküşüne zemin oluşturmuşlardı...

Sulama dünya su kullanımının yaklaşık 2/3'ünü kapsıyor, bu rakam gelişmekte olan ülkelerde % 90'a kadar çıkabiliyor. Sulama yöntemini kullanan çiftçiler daha fazla verim ve yılda 2 ya da 3 defa hasat alıyorlar. Ancak 2025 yılında nüfusu 8 milyar olması beklenen dünyanın olası su gereksinimine bakıldığında, ciddi sıkıntılar olacak gibi görülüyor. 2025'te 5 milyara tırmanacak olan kentsel nüfus, daha fazla ürün talep edecek. Bu talebe cevap verebilmek için tarım uzmanları yoksul çiftçilere sulama olanakları sunabilecek ucuz cihazlar yapmanın ve su gereksinimini azaltıp yağmur suyundan daha verimli şekillerde yararlanabilmenin yollarını arıyorlar.

Bu sürecin ilk adımı sulamanın etkinliğini artırmak. Günümüzde kullanılan kanal açma ve tarlayı sel altında bırakma yöntemlerinin, yerlerini bitkinin köklerine damla damla su verme ve fıskiye yöntemlerine bırakmaları, bunun için bir yol olabilir. Geleneksel yöntemde verilen su buharlaştığı için verimliliği düşüyor. Bu yöntemler suyu kirletirken erozyona, aşırı sulanmaya ve tuzlanmaya yol açıyor. Yeni damlatma yöntemindeyse plastik borularda dolaşan su yavaş ama şaşmaz bir şekilde küçük deliklerden köklere ulaşıyor. Eski yüksek basınç fıskiyeleri olabildiğince geniş alanları sulama prensibiyle çalıştıkları için su daha bitkiye ulaşamadan buharlaşıyordu. Bugünün az enerjiyle çalışan fıskiyeleriyse suyu tam toprak üzerine yerleştirilmiş ağızlardan küçük miktarlarda veriyorlar. İsrail, İspanya, Hindistan ve ABD bu damlatma tekniğiyle su kullanımını % 30 ile % 70 arası azaltıp verimliliği % 20 ile % 90 artırabildiler. Bu kadar etkili olabilmelerine rağmen dünyanın sulu tarım yapılan alanlarında kullanılan sulama yöntemlerinin sadece % 10-15'i arası fıskiye, % 1'iyse köklere damlatma yöntemidir.

Sulamada Kullanılan Yöntemler Üzerine Değerlendirme

Sulama yöntemi dediğimiz zaman suyun toprakta bitki kök bölgesine veriliş biçimi anlaşılır. Su bitki kök bölgesine farklı biçimlerde verilir; dolayısıyla farklı sulama yöntemleri söz konusudur. Bu yöntemleri, yüzey sulama, basınçlı sulama ve sızdırma sulama yöntemleri olarak üç grupta değerlendirebiliriz. Fakat sızdırma sulama yöntemlerini, bugünkü sulama teknolojilerinde basınçlı sulama yöntemleri içerisine katmak da olası. Sulamanın başarısı belli koşulların yerine getirilmesine bağlı. Öncelikle sulama yapılacak bölgeye göre uygun sulama yönteminin seçilmesi, sulama yönteminin gerektirdiği sistemin planlanması, unsurlarının boyutlandırılması, kurulması ve işletilmesi ilkelerinin belirlenmesi gerekiyor.

Yüzey Sulama Yöntemleri

Temel ilke suyun toprak yüzeyinden akıtılmasıdır. Yani su toprak yüzeyi boyunca tarla başından sonuna doğru akıtılırken bir yandan da infiltrasyonla toprak içerisine girer ve bitkinin kök bölgesinde depolanır. Bu yüzey sulama yöntemleri içerisinde uygulanış biçimi farklı olan yöntemler de var. Örneğin, son derece ilkel bir yöntem olan salma sulama yöntemi var. Milattan önceki dönemlerde, sulamayı ilk uygulayan medeniyetlerin kullandığı bir yöntem bu. Bu ilkel yöntem ülkemizde hâlâ yaygın bir biçimde kullanılıyor. Salma sulama yönteminde su, sulanacak parsele, rastgele veriliyor. Su rastgele dağılırken, bir yandan da infiltrasyonla bitkinin kök bölgesinde depolanıyor. Ancak su uygulama randımanı dediğimiz kavram bu yöntemde son derece düşük. Yani sulanacak herhangi bir alana uygulanan sudan bitkiye düşen pay son derece düşük. Bu yöntemde



su uygulama randımanı % 20'lere kadar düşebiliyor. Bu demektir ki, verdiğiniz suyun % 80'inden bitki yararlanamıyor. Bunun yanı sıra salma sulama yönteminin daha büyük sakıncaları var. Örneğin, eş olmayan bir su dağılımı söz konusu. Arazinin bazı kesimlerinde gereğinden fazla, bazı kesimlerindeyse gereğinden düşük su uygulanıyor. Dolayısıyla her iki durumda da bitki gelişimi olumsuz yönde etkileniyor. Sonucunda, tuzlulaşma, alkalileşme, taban suyunun yükselmesi gibi sorunlar ortaya çıkıyor. Bu yöntemin modern bitkisel üretimde yeri yok. Salma sulama yönteminin kesinlikle hiçbir kültür bitkisinin sulanmasında kullanılmaması gerekiyor.

Yüzey sulama yöntemlerinin bir ikincisi **tava sulama yöntemi**. Bu yöntemde alan "tava" adını verdiğimiz alt parsellere ayrılıyor. Yani, toprak sedlerle sınırlandırılıyor, tavalar oluşturuluyor. Bu tavaların içerisine su göllendirilmesi yapılıyor. Bu yöntemi uygulamak için bir ön koşul var: Tava tabanının bütünüyle eğimsiz olacak biçimde tesviye edilmesi. Bu işlem yapılmazsa tava sulama yöntemini de uygulamamak gerekiyor. Ayrıca, bu yöntemin uygulanabileceği koşullar da oldukça sınırlı. Bitki açısından ele alırsak, örneğin hububatlarda ve yem bitkilerinde uygulanabiliyor. Uygulanacak bitkinin, kök boğazının ıslanmasından kaynaklanan hastalıklara karşı duyarlı olmaması da gerekiyor. Tava yönteminde toprağın kaymak tabakası bağlamama özelliğinde olması gerekiyor. Kaymak tabakası kil oranı yüksek olan ağır bünyeli topraklarda sulama sonrasında ya da yağışlar sonrasında toprağın en üst katmanında, birkaç santimetre kalınlıkta oluşan bir tabaka. Bu tabaka, toprağın suyunu kaybettikten sonra büzülüp çatlaması biçiminde kendini gösterir. O halde, tava yönteminin uygulandığı alanlardaki toprakların kil oranı yüksek olmayacak. Aksi durumda oluşan kaymak tabakası bitki kök boğazını sıkar ve bitkiye zarar verir. GAP bölgesindeki toprakların önemli bir oranında kil oranı yüksektir. Bu topraklarda eğer tava yöntemini uygularsanız, kaymak bağlama sorunuyla da karşı karşıya kalırsınız.

Yüzey sulama yöntemlerinin bir diğeri uzun tava sulama yöntemi. Bu yöntem de, sık ekilen/dikilen, kök boğazının ıslanmasından kaynaklanan sorunlara duyarlı olmayan bitkilerin sulanmasında kullanılır. Arazi yüzeyi tesviye ile bütünüyle eğimsiz hale getirilemiyorsa ve sözünü ettiğimiz bitkilerin tarımı yapılıyorsa yüzey sulama yöntemlerinden uzun tava yöntemi kullanılabilir. Bunun tava yönteminden farkı, tavaların daha dar, daha uzun ve tava sonunun açık olmasıdır. Bu yöntemde tava sonu açık olduğu için, mutlaka bir yüzey drenaj sistemine gerek vardır. Yani su göllendirilmez, doğal bir şekilde akan su tava sonuna kadar gider ve tavadan çıkan su bir yüzey drenaj kanalıyla mutlaka araziden uzaklaştırılır.

İkinci bir adımsa tarımsal su gereksiniminin azaltılması. Bitkilerin suya gereksinim duydukları zamanlarıyla sulama zamanlarını bilgisayar yardımıyla çakıştırabilme yöntemi umut vaadediyor. California'da yapılan bir çalışma bu yolla su kullanımında % 13 azalma, verimlilikteyse % 8 artış olduğunu kanıtladı. Suyun ekonomik kullanımı bitkinin buna uygun nitelikler kazanmasıyla, diğer bir deyişle tohumun özelliklerine müdahale edip onun suya olan bağımlılığını azaltarak da mümkün.

Sudan daha fazla yararlanabilmenin üçüncü adımıysa suyun tekrar kullanımı. İsrail'in tarım alanları, sulama gereksinimlerinin % 30'unu arıtılmış sulardan karşılıyor. Bu rakam 2025'te % 80'e tırmanacak.

Dördüncü yol ise beslenme alışkanlıklarımızı değiştirebilmek. Örneğin, et ağırlıklı Kuzey Amerika tarzı beslenme ürünleri, üretim safhasında Asya ve Avrupa'daki beslenme ürünlerinden iki kat daha fazla su tüketimine neden oluyor. Beslenme alışkanlığının daha az et tüketecek şekilde değiştirilmesi, dolaylı olarak su tüketimini de azaltacaktır.



Dünyada açlık çeken 800 milyon insan arasında yoksul çiftçi aileleri var ve bu insanların acil olarak sulama teknikleriyle tanıştırılması gerekiyor. Yoksul üreticilerin temel sorunları, Asya ve Afrika'da susuz tarımı olanaksız kılan uzun kurak mevsimler. 350 dolarlık sulama tesisatı bedeli bu çiftçilerin ödeme olanaklarının çok ötesinde. Bangladeş'te bu gerçek dikkate alınarak yağmur mevsiminde biriken yeraltı suyunu pedallarla tarlaya pompalamayı sağlayan bir alet geliştirildi. İki uzun bambu sırığı ve pedallar yardımıyla çelik silindirler çalıştırılıyor ve su çekiliyor. Aileler günde 4-6 saat arası pedal çevirseler de sonuç buna değiyor. Bugüne kadar 1,2 milyon pedal pompası satıldı, 600 000 dönüm arazi tarımsal üretime katıldı ve Bangladeş ekonomisine her yıl fazladan 350 milyon dolar para akışı oldu.

Başka sorunlu bölgeler için düşük maliyetli damlatma ve fıskiye yöntemleri geliştirildi. Bu yollarla Kuzey Hindistan'ın Himalaya eteklerinde ürünlerini sekilerde yetiştiren çiftçiler, üretimlerini ikiye katladılar. Bu tekniklerin çiftçiye tanıtılması da geliştirilmesi kadar önemli. Açık hava tanıtımları ve uygulamalı gösterilerin düzenlenmesi bu süreci hızlandırıyor. Bu küçük ve alınılabilir cihazların on beş yıl içinde aç insan sayısını 150 milyon azaltması ve yoksul kırsal kesime yılda 3 milyar dolar daha fazla para sunması bekleniyor.

Yeni teknikler dünyanın besin gereksiniminin karşılanmasını ve aynı zamanda yeraltı kaynaklarının, nehirlerin, göllerin korunmasını sağlayabilir. Ama asıl önemli olan nüfus artışının kontrol altına alınması, tüketimin azaltılması gibi sosyal konulara eğilmektir. Tarih bizi Sümerlerle başlayarak vurdumduymazlığa karşı uyarıyor.

Sandra Postel,
"Growing More Food With Less Water" Scientific American, Şubat 2001
Çeviri: Ahu Yiğit

Yüzey sulama yöntemlerinden olan karık sulamaysa sıra bitkilerinin sulanmasında uygulanır. Sıra bitkileri derken sıra halinde dikilen tarla bitkilerini, meyve ve sebzeleri anlıyoruz. Yüzey sulamanın en sık kullanılan yöntemidir karık sulama. Bu yöntem sayesinde, bitkinin kök boğazının ıslanmasından kaynaklanabilecek hastalıklara duyarlı olması önem taşımaz; çünkü bitkinin kök boğazının ıslanması diye bir durum söz konusu değil. Sıralar arasına açılan karıklar arasında sırt söz konusu olduğu ve bitkiler bu sırta yerleştirildiği için bitkinin kök boğazı ıslanmıyor. Bu yöntemde bitki kök boğazı kısımlarının olduğu yerde kaymak tabakasının oluşması diye bir sorun da yok. Kaymak tabakası oluşursa, karıkların içerisinde oluşur ve bu durumda da bitkinin zarar görmesi söz konusu değil. Yöntem dahilinde değişik karık tipleri uygulanabilir. Örneğin sulama doğrultusunda eğim söz konusuysa, yani arazi tesviyesiyle sulama doğrultusunda bir eğimsiz koşul yaratamıyorsak, açık karık denen karık sonlarının açıldığı yöntem kullanılır. Açık karıklara su veriliş biçimleri farklı olabilir: Örneğin, sürekli olarak aynı debide su verilir ve bunlara sabit debili açık karıklar denir. Bu yöntemde karıktan çıkan suyu tekrar kullanmanız gerekir. Karıklardan çıkan suyu daha alt parsellere verme olanağının yaratılması gerekir. Bu olanak yoksa o zaman sulama verimini artırmak için değişken debili karıklar kullanılır.

Basınçlı Sulama Yöntemleri

Bu sistemde iki belirgin yöntem var: Yağmurlama sulama ve damla sulama.

Yağmurlama sulama yönteminde temel ilke, sulanacak alan üzerine belirli aralıklarla yağmurlama başlıkları nın yerleştirilmesidir. Su kaynaktan başlıklara kadar basınçlı borularla iletilir ve dağıtılır. Yine basınç altında, bu başlıklardan püskürtme yoluyla atmosfere su verilir. Bu yöntemi, doğal yağışa benzer bir ortam yaratmak olarak da nitelendirebiliriz. Atmosfere verilen su toprak yüzeyine girer ve infiltrasyonla kök bölgesinde depolanır.

Bitki açısından baktığımızda yağmurlama yöntemi, yaprakların ıslanmasından dolayı kaynaklanan hastalıklara duyarlı olmayan tüm bitkiler için kullanılabilir. Ama bu duyarlığa sahip bitkilerde, yöntemi dikkatle kullanmak, hatta mümkünse hiç kullanmamak gerekir. Tarla bitkilerini ele alalım: Fasulye dışındaki tüm bitkilerin sulanmasında yağmurlama yöntemi kullanılabilir. Ama sebzelerde ya da meyve ağaçlarında, bağda durum daha farklıdır. Sebzelerde, özellikle meyvesi yenenlerde yağmurlama yöntemi genellikle yaprak hastalıklarına ve meyve çürümelerine yol açabilir. Sebzeler konusunda genel kural olarak şunu söyleyebiliriz: Yaprağı yenen ıspanak, marul gibi sebzelere yağmurlama yöntemi uygulanabilir. Ama domates, biber, patlıcan gibi bitkilerde bu yöntemi kullanmamak gerek. Meyve ağaçlarındaysa bir tek muza, o da üstten olmak koşuluyla yağmurlama yöntemi uygulanabilir. Bağda da kesinlikle yağmurlama yöntemi kullanılmaz.

Meyve ağaçları için kullanılacak yağmurlama

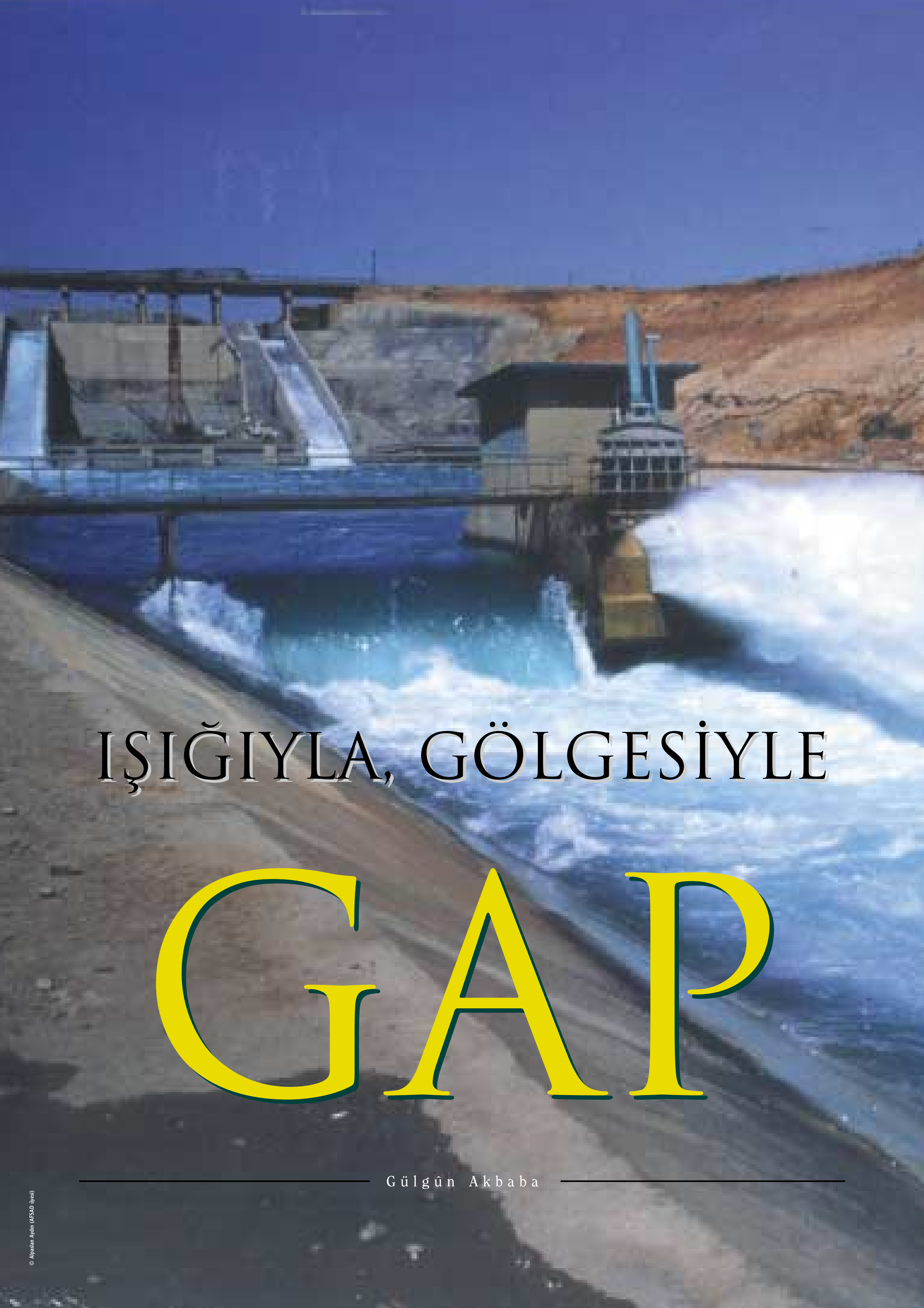


yöntemi, daha çok damla sulama yöntemine benzeyen, ağaç altı mikro yağmurlama yöntemidir. Ağaçların altına yerleştirilen küçük yağmurlama başlıklarıyla bu yöntem uygulanır. Bu yolla kesinlikle yapraklar ıslatılmaz, hatta gerektiğinde gövdeyi de ıslatmadan sulama yapılır. Bunun için de küçük ve açılı yağmurlama başlıkları kullanılır.

Damlama sulama yönteminde su, sulanacak alan üzerindeki bitkinin sıraları boyunca, "lateral boru hatları" denen çok küçük çaplı, yumuşak polietilen boru hatları aracılığıyla verilir. Bu boru hatları üzerinde damlatıcı denen küçük araçlar yerleştirilir. Su, kaynaktan itibaren basınçlı boru hatlarıyla damlatıcılara kadar iletilir, dağıtılır ve damlatıcılardan çok düşük basınç altında ve çok düşük debide, toprak yüzeyine damla damla verilir. Su, toprak yüzeyine geldiği noktadan itibaren infiltrasyonla toprak içerisine girer ve buradan yerçekimi ve kapiler kuvvetlerle toprak içerisinde bir ıslak hacim oluşturur. Bitkiler de yalnızca ıslatılan bu hacim üzerinde yetiştirilir. Yani bitki kökleri, söz konusu ıslak hacimde gelişir.

Damla sulama yönteminde bitki sıraları arasında ıslatılmayan kuru alan kalır. Bu yöntemde su uygulama randımanı son derece yüksektir. Ancak yöntemin çok önemli bir sakıncası vardır ki, bu da birim alan maliyetinin çok yüksek olmasıdır. Dolayısıyla her bitkinin sulanmasında damla yöntemini ekonomik kullanmak, mümkün olmaz. Dolayısıyla bu yöntem, topraktaki nem eksikliğine duyarlı olan ve pazar değeri yüksek bitkiler için önerilir. Örneğin, sebzelerin birçoğu, meyve ağaçlarının yine birçoğu, bağlar ve örtü altında yetiştirilen tüm bitkilerin, damla yöntemiyle sulanması önerilir.

Prof. Dr. Osman Yıldırım
A.Ü. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü



IŞIĞIYLA, GÖLGESİYLE GAP

Gülgûn Akbaba

© Alpaslan Aydın (AFSAD üyesi)

21. yüzyılın ortalarına doğru dünya nüfusunun yarıya yakın bölümü su kıtlığı çekecek. Ülkemiz açısından baktığımızda, su sorunu bizleri de çok uğraştıracak; çünkü Ortadoğu ülkeleri, özellikle Ürdün, İsrail, Filistin, Suriye ve Irak'la komşuyuz. Türkiye, Güneydoğu Anadolu bölgesinin en önemli iki ırmağı, yani su kaynağı Fırat ve Dicle üzerine temellenmiş, dünyanın en büyük su projelerinden birine sahip. Ülkemiz, bu iki nehrin suyunu, denetimi altında tutuyor. Bazı güney komşularımızsa, Türkiye'nin kendi suları üzerindeki egemenliğini sınırlandırmak için, uluslararası lobi faaliyetleri sürdürüyorlar. Dolayısıyla Türkiye için su kıtlığı, sorun değilmiş gibi gözükse de, ileride Türkiye'nin başını ağrıtacak konuların başta geleni. Sorunun çözümüyse su miktarını artıracak önlemlerin yanı sıra, suya olan talebin yönlendirilmesi ve denetimiyle ilgili politikalar üretmek ve su kalitesini koruyacak köklü yapısal değişimlere yönelmek olacak.





© Serpil Yıldız (AFSAD üyesi)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye Cumhuriyeti'nin sınırları içerisinde bir bölge. Ama Ege, Akdeniz ya da Orta Anadolu bölgelerine hiç benzemiyor. Doğası da farklı, sosyal yapısı da... Bölgenin göz alabildiğine geniş arazileri, yani toprağı, toprağın "yaşaması" için de bol güneşi, ve artık suyu var. Bu doğal öğeler açısından baktığımızda dev bir potansiyel, bir zenginlik çıkıyor karşımıza. Ama bu potansiyeli harekete geçirmek hep sorun olmuş Güneydoğu'da. Bu nedenle de bölge yıllar yılı hep geri kalmış. Yıllar önce su olmadığı için acı çekmiş, ama suyuna yıllar sonra kavuşmuş Güneydoğu. Şimdi bazı insanlar çok mutlu, bazılarıysa hâlâ mutsuz. Ama her iki grup da suyu yönetmenin bir bilim olduğunu, bunu öğrenmek gerektiğini düşünemiyor. Salt bu nedenle, Güneydoğu'nun suyuna kavuşması, belki de yarım kalan bir mutluluk olacak.

Bölge ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalı. Ama, başta sulama olanaklarının yetersizliği nedeniyle, etkin kullanılamayan önemli bir tarımsal potansiyel var. Ülkemizde sulanabilir nitelikte olan 8,5 milyon hektar tarım arazisinin yaklaşık % 20'si olan 3,1 milyon hektar arazi, Aşağı Fırat ve Dicle havzalarındaki geniş ovalarda bulunuyor. Ama uzun yıllar bölge yalnızca bu topraklara sahip olmaktan öteye gidememiş. Sonra bir an gelmiş, kısaca "GAP" olarak anılan bir sözcük grubu ortaya çıkmış.

GAP ya da Güneydoğu Anadolu Projesi, toprak, su ve insan kaynaklarını geliştirerek, topyekün sosyoekonomik kalkınmaya yönelik entegre ve sürdürülebilir insani gelişme ilkesine dayalı bölgesel kalkınmayı hedefliyor. GAP, bölgenin yoksulluğunun giderilmesinde doğan bir güneş. Bu güneşle ulusal bütünlük sağlanabilecek; aç ve perişan insanlar son çıkar yol olarak gördükleri kentsel alanlara artık göç etmeyecek. Bu plansız göç kontrol altına alınabilecek, insanların yaşam standartları yükselecek.

Sürdürülebilir insani kalkınma felsefesi üzerine kurulmuş olan proje, gelecek kuşaklar için kendilerini geliştirebilecekleri bir ortam vaadediyor. Kalkınmada adalet, katılımcılık, çevre korunması, istihdam, mekansal planlama ve altyapının geliştirilmesi, temel stratejisi. Herşey çok kusursuz görünüyor GAP'ta. Ama GAP'ta yolunda gitmeyen birşeyler, oldukça önemli sorunlar var. Çok garip ama, sorunların kaynağı yine su; suyun gerektiği gibi denetlenmemesi.

Proje kapsamındaki alanların yaklaşık % 55'inin sulu tarıma açılması planlanmakta. Projenin candamarı su. Su tarımı modernleştirecek, modernleşme yaşamın her alanında kendini gösterecek. Ama GAP denen bu sistemler bütününün planlanması, kurulması, işletilme ilkelerinin belirlenip harekete geçirilmesi, sistem unsurlarının boyutlandırılması, soruna yol açabilecek başta gelen unsurun, insan unsurunun izleme ve değerlendirme yoluyla eğitilmesi hep yarım yamalak kalmış.

Baraj Projelerinin Tarihsel Gelişimi

1936 Atatürk'ün emriyle Fırat Nehri'nde araştırmalar başlatıldı.

1938 Keban boğazında jeolojik ve topografik etütler başaladı. Akım istasyonları oluşturuldu.

1954 DSİ kuruldu.

1961-1971 1961'de kurulan Fırat Planlama Amirliği "Fırat Havzası İstikşaf Raporu"nu 1964'te yayımladı. 1967'de tamamlanan "Aşağı Fırat Projesi İstikşaf Raporu"nu, 1970'de hazırlanan "Aşağı Fırat Fizibilite Raporu" izledi. 1971'de de "Dicle Havzası İstikşaf Raporu" hazırlandı.

1966 Keban Barajı'nın temeli atıldı.

1974 Keban Barajı hizmete girdi.

1976 Karakaya Barajı inşaatına başlandı.

1980 Aşağı Fırat ve Dicle projeleri GAP adı altında toplandı.

1981 Atatürk Barajı derivasyon tünelleri ve Şanlıurfa Tünellerinin inşaatına başlandı.

1987 Karakaya Barajı elektrik üretmeye başladı.

1990 Atatürk Barajı'nda su tutuldu.

1992 Atatürk Barajı'nda elektrik üretilmeye başlandı.

1993 Birecik Barajı'nın inşaatına başlandı.

1994 Şanlıurfa tünellerinden Harran Ovası'na su verildi.

1996 Karkamış Barajı'nın inşaatına başlandı.

1997 Kralkızı Barajı'nın inşaatına başlandı.

1997 Kralkızı ve Dicle barajlarında su tutuldu.

1998 Batman Barajı'nda su tutuldu.

1999 Karkamış Barajı'nın inşası tamamlanarak elektrik üretimine başlandı.



© Selim Aytaç (AFSAD üyesi)

GAP'ın Ortaya Çıkışı

GAP, 1970'lerde Fırat ve Dicle nehirleri temelindeki sulama ve hidroelektrik amaçlı projeler olarak planlanmış. 1980'lere gelindiğinde de, çok sektörlü sosyoekonomik bir bölgesel kalkınma programına dönüştürülmüş. Bu program sulama, hidroelektrik, enerji, tarım, kırsal-kentsel altyapı, ormancılık, eğitim ve sağlık gibi alt sektörlerden oluşuyor. GAP'ın su kaynakları programı, 22 baraj, 19 hidroelektrik santrali ve 1,7 milyon ha alanda sulama sistemleri yapımını öngörmekte.

Proje tamamlandığında, yılda 50 milyar metreküpten fazla su akıtan Fırat ve Dicle nehirleri, üzerlerine yapılan barajlar, tüneller, sulama kanallarıyla Türkiye'nin toplam su potansiyelinin % 28'ini denetimi altına alacak. Başka bir ifadeyle 1,7 milyon hektar alan sulanırken, 7 460 MW üzerinde kurulu güç kapasitesiyle yılda 27 milyar kW saatlik hidroelektrik enerjisi üretilecek. Toplam sulama alanının, Türkiye'de ekonomik olarak sulanabilir alanın % 20'sine; elektrik enerjisi üretiminin de ekonomik olarak gerçekleştirilebilir elektrik enerjisi potansiyelinin % 22'sine eşdeğer olması planlanıyor.

GAP'ın sulama projeleri tamamlandığında, yani 2010'larda, yüksek tarım ve sanayi potansiyeli, bölgede ekonomik hasılayı 4,5 katı artıracak, 9-10 milyona ulaşacak bölge nüfusunun yaklaşık 3,5 milyonuna yeni iş olanağı yaratacak. Sulanan alanlardaki genişlemeye bağlı olarak buğday üretiminde % 90, arpa üretiminde % 43, pamuk üretiminde % 600, domates üretiminde % 700, mercimek üretiminde % 250, sebze üretimindeyse % 167 oranında artış sağlanacak.

Ama bölge halkının farkına varamadığı ya da varmak istemediği çok önemli bir husus var. Bu kadar geniş bir ürün deseni olmasına karşın suya kavuşanlar, yalnızca belirli ürünlere yönelmiş durumda. Örneğin, sulamaya ilk açılan bölge olan Şanlıurfa-Harran Ovası'nda yetiştiriciler neredeyse tek ürün üzerine odaklanmış, yoğun bir biçimde pamuk tarımı yapıyorlar. Farklı ürünlere yönelinmesi için bazı girişimler olmuş; örneğin bölgeye meyve fidanı getirilip satışa sunulmuş; ama bunun pek yararı olmamış. İşadamı Rahim Akyıldız bunun nedenini şöyle açıklıyor: "Meyve fidanlarının geri dönüşü en az 2-3 yılık bir süreci öngörüyor. Oysa pamuk, 150 günde paraya dönen bir ürün. En kestirme yol seçiliyor." Sorunlar yalnız bu kadarla kalmıyor. Yanlış ve bilinçsiz sulama da söz konusu. Toprağı bu sorunlardan koruyacak önlemler de alınmadığından, yani tarlaiçi hizmetlerin yetersizliğinden dolayı, taban suyunun yükselmesi, tuzlanma, erozyon, yetersiz sulama suyu, hastalık ve zararlıların artması gibi sıkıntılar devam



© Serpil Yıldız (AFSAD üyesi)

ediyor. Sulama şebekeleri sulu tarımı henüz tanıyan, ve işletme, bakım, yönetim konusunda yeterli bilgi, beceri ve ekonomik düzeyde olmayan sulama birliklerine devredilmiş. Gerçekçi su ücretlerinin belirlenememesi, özellikle akrabaların kayırılmasından ortaya çıkan tahsilat oranlarındaki düşüklük ve gelirlerin verimli harcanmamasından dolayı sulama birlikleri, sulama şebekelerinin işletme, bakım ve yönetimini gereğince yerine getiremiyorlar. Bu gerçekler 28 Kasım 2000'de, sulama konusunda meydana gelen aksaklıklar ile aşırı sulamanın ve tek tip ürün yetiştirilmesinin yaratacağı sorunların tartışıldığı bir toplantıda Şanlıurfa Valisi Muzaffer Dilek tarafından dile getirildi. Bu söylenenler ortaya apaçık bir gerçeği çıkartıyor: Çiftçiler sulu tarım teknikleri konusunda yeterli düzeyde eğitim ve yayım hizmetlerinden yoksunlar. Dolayısıyla, cahil cüretkârlığıyla suya hükmetmeye çalışıyorlar.



Şoför

GAP, Fırat'ın temiz suyunu halka sundu. Harran'ın kalkınması için bulunmaz bir fırsat elegeçti. Örneğin pamuk için Çukurova'ya gidiyorduk, işçi olarak. Ama şimdi pamuğu kendimiz üretiyoruz. Ancak işletmesini hâlâ kendimiz yapamıyoruz. Ama yine de şunu diyebilirim: Urfa yürüyen bir şehirdi, şimdi koşuyor. Koşuyor ama çarpık koşuyor. Şehirde susuzluk dizboyu. Su içinde susuzluk çekiyoruz. Arıtma tesislerimiz olmadığı için. Bunun en büyük nedeni de yine bizleriz. Suların altında kalan bağ ve bahçelerden kazandığımız paraları gelişigüzel, projesiz binalar yaparak değerlendirdik.

Fatih Benek

Bölgenin batısı (Fırat Havzası) ile doğusu (Dicle Havzası) arasında gelişmişlik açısından farklılıklar söz konusu. Bu durumsa bölge halkı arasında huzursuzluklara yol açmakta. Örneğin, TÜBİTAK'ın geçtiğimiz yıl bölgede düzenlediği Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Sempozyumu'na Adıyaman'dan katılan çiftçi Cafer Bey, "devletimiz bir yolunu bulup Adıyaman'ın mağduriyetini gidermelidir" diyor.

Kırsal alandan kente göç nedeniyle oluşan hızlı ve çarpık kentleşme özellikle Şanlıurfa'da çok ileri boyutlarda yaşanıyor. Bu konuda, Şanlıurfa halkının en çok yakındığı husus, içme sularına atık suların karışması. Halk bundan dolayı, sürekli sağlık sorunları yaşadıklarını söylüyor.

Uzman

1987'de Çukurova Üniversitesi'nin Urfa'da kurmuş olduğu Tarımsal Araştırma'nın müdürüydüm. 1987-1998 arasında 91 proje üzerinde çalışmalarımızı sürdürdük. Urfa'ya su gelecek, o güne kadar yalnızca hububat eken, başka bir ürün tanımayan Urfa çiftçisinin yüzü gülecekti. Sulu tarıma uyumlu yeni çeşitlerin çiftçiye götürülmesi için, bilinçli götürülmesi için ilk önce denenmesi gerekiyordu. Hangisi bölgeye uyumlu, bunu bilmek gerekiyordu. Bu nedenle sulu tarıma uygun, iklim şartlarına uygun dünyadaki çeşitler burada denenmeye alındı. Sonuçta Çukurova Ziraat Fakültesi bunları birer kitapçık haline de getirdi ve yayımcı kuruluşlara gönderdi. 1987'den sonra da TÜBİTAK'la çalışmaya başladık. TÜBİTAK'ın kabul ettiği projeleri bizler enstitüde uyguluyoruz. Örneğin şu anda 15 proje üzerinde çalışıyoruz. Gayemiz, sulu tarıma geçildikten sonra çiftçimize hem toprağını muhafaza etmeyi, hem de yeni çeşitleri öğretmek. Yalnızca pamuğa bağlı kalmamalarını sağlayıp, dünyanın ihtiyaç duyduğu gıda maddelerini, sebzeleri, meyveleri yetiştirmeyi sağlamak. Dolayısıyla hem çiftçiyi kalkındıracak hem de dünyaya gıda açığında yardımcı olacağız. Gayemiz bu.

Ahmet Çavuşoğlu

GAP yatırımlarına yeterli kaynak ayrılamıyor; proje uygulamalarına yeterli ve sürekli finansman sağlanamıyor; sektörel yatırım anlayışı GAP yatırımlarının mali içeriğinde dengesizlik yaratıyor; dış kaynak kullanımı yetersiz; yeni kaynak yaratılamıyor.



Bölgeye yönelik özel sektör faaliyetlerini teşvik edecek önlemler yeterli değil. Ayrıca tarımsal girdilerin yeterli miktarda ve zamanında sağlanamaması söz konusu. Çiftçilerin tarımsal kredi ihtiyacı karşılanamıyor. Yeterli kalite ve sayıda teknik eleman yok. Ülkemizin genelinde var olan toprak mülkiyeti sorunuysa Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle Şanlıurfa'da iyiden iyiye kendini gösteriyor.

Prof. Dr. Gürol Ergin ve Zehra Eyicil'in "Türkiye Tarımı 2000" başlıklı makalelerine göre, Türkiye'de genel olarak tarım topraklarında mülkiyet sorunu yaşanmakta. 4 091 000 tarım işletmesinden 102 000'inin toprağı yok. Bu durum özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde çok önemli bir sorun olarak ortaya çıkmakta. Bu bölgede 362 000 tarım işletmesi olup, bu işletmelerin 29 000'i topraksız; bir karış toprakları yok. 21 000 işletmenin toprağıysa 5 dekardan az. Bir yanda topraksız ve 5 dekardan az toprağa sahip 50 000 ailenin toprak toplamı 48 000 dekarken, bu sayı 405 varlıklı aile için 3 152 000 dekar. Bir başka ifadeyle, yöredeki 6 aile 50 000 ailenin sahip olduğu kadar toprağa sahip. Bu rakamlar Güneydoğu Anadolu bölgesindeki sosyal adaletsizliği de gözler önüne seriyor.

Bölge insanının refahını ana hedef olarak seçmiş bir projede bu soruna çözüm bulunmadığı sürece, mercimekte, pamukta, domateste beklenen patlama gerçekleşse bile, GAP'ın bölgedeki insanları refaha kavuşturacağı savı, lafta kalacak bir iyi niyetten öteye geçemeyecek gibi görünüyor.

Bilimadamı

Dünyada tarımda varılan nokta kontrollü yetiştiriciliktir; öyle ki artık sulamayla bitkinin su gereksinimini; seracılıkta iklimi, yani bitkinin toprak üstünde kalan kısımlarını, sıcaklığını, nemini, ışığını denetleyebiliyorsunuz. Örneğin ışık fazlaysa gölgeleme, az olduğu dönemlerde ışıklandırma yapıyorsunuz. Yeni bir kavram daha var ve hızla gelişiyor: Topraksız tarım. Topraksız tarımda bitkinin toprağın altında kalan kısmını, kök bölgesini denetliyorsunuz. Tüm faktörleri bitkinin optimum desteklerine doğru yaklaştırmaya çalışıyorsunuz. İşte sulu tarım, bu söylediklerimin yalnızca bir adımı; yani modern tarımın birinci aşaması.

İşte, TÜBİTAK Tarım Orman Araştırma Grubu bu bölgede sulu koşullarda birçok ürünün denemesini yaptı. Örneğin, bölgede sulu koşullarda antepfıstığı yetiştirildi. Bitkinin bu koşullara nasıl uyum sağlayacağı ortaya konuldu. Antepfıstığı bir yıl ürün verir, bir yıl vermez. Bunu sulu tarımla dengeleyip anlayabilir, antepfıstığını her yıl ürün veren ağaçlar haline getirebilirsiniz.

Prof. Dr. Kazım Abak

Çiftçi



GAP'ı ülkem adına ve bölgem adına bir devrim olarak nitelendiriyorum. Ama biz Adıyamanlılar olarak GAP'tan henüz yararlanamadık. Üstüne üstlük Adıyaman'ın arazi varlığı yok oldu. Biz mağduruz. Arazilerimiz sular altında kaldı. Kültürümüz sular altında. Adıyaman GAP mağdurudur. Şanlıurfa'ysa dünyaya açıldı GAP sayesinde. Bilim adamlarıyla tanıştı. Şanlıurfa'da yapılıyor sempozyumlar, konferanslar. Dolayısıyla buranın insanı bilgileniyor. Bu hazır havuzdan su almak gibi bir şey. Bizler de aynı gelişmeleri bekliyoruz.

Cafer Yıldırım

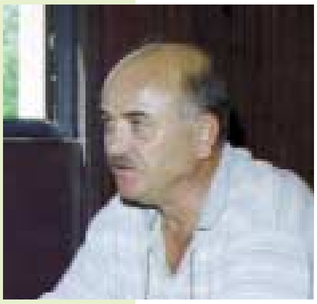
GAP'ta Sulama

Şimdi GAP bölgesinde sulamanın nasıl yapıldığını irdeleyelim. Bölgedeki sulama yönetimi aslında ülke genelinde uygulanan sulama yönetimlerine benziyor. Sulamayla doğrudan ilgili çeşitli organizasyonlar, GAP bölgesinde de var. Örneğin, arazisi olanlar kendi olanaklarıyla, teknik yardım alarak ya da almayarak sulama yapıyorlar. Bir diğer sulama yerel yönetimlerce yapılıyor. Bu sulamalar da, köy tüzel kişiliği ve belediyeler için, kamu kuruluşları tarafından inşa edilen, fakat işletilmeleri büyük bir çoğunlukla yerel yönetimlere bırakılan sulama organizasyonları. Sulama kooperatifleri ve birlikleri sulamayı yapan bir diğer öğe. Bölgede sulama, kamu kuruluşları aracılığıyla da yapılıyor. Burada iki kuruluş devreye giriyor. Biri DSİ, diğeri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Aşırı sulama ve bundan kaynaklanan sorunlar, bölgenin çığ gibi büyüyen temel sorunlarından. Bölgede, çiftçisinden bilim adamına, polisinden, memuruna kadar herkes bu sorunun farkında. Sorun nasıl bir sonuca yol açtı? Bunu anlamak, GAP'ta sulama yöntemlerinin nasıl olması gerektiğini bilmekten geçiyor.

Bölgede tarımı yapılan bütün bitkilerin su tüketimleri, diğer bölgelere oranla daha yüksek. Çünkü, bitki su tüketimine etkili olan, sıcaklık, rüzgar hızı, güneşlenme, güneşlenme süresi, güneş ışınlarının şiddeti gibi faktörler bölgede çok yüksek düzeyde. Bu durumda şöyle bir sonuç ortaya çıkıyor: Birim alanda gereksinim duyulan sulama suyu miktarı, GAP'ta diğer bölgelere göre daha fazla. Dolayısıyla GAP alanına ayrılan sulama suyu miktarı alanın tümü için yeterli değil. Yeterli olabilmesi için ne yapmak gerekir? Yapılacak şey, sulama randımanı yüksek sulama teknolojilerinin uygulanması. Ama bu, hemen geleneksel sulama yöntemlerini akla getirmemeli, tıpkı modern yöntemleri getirmemesi gerektiği gibi. Bu denli geniş bir alanda tek bir sulama yöntemini uygulamak olanaksız. Dolayısıyla, bu yöreye en uygun yöntemin "damla" ya da "karık" yöntemi olduğu söylenemiyor. Sulama yönteminin bir plan dahilinde seçilmesi gerekiyor. Bu plan yapılırken de önce etkili olan faktörler (örneğin su kaynağı, toprak özellikleri, yetiştirilecek bitkinin özellikleri, iklim özellikleri, ekonomik koşullar, çiftçilerin gelenekleri), daha sonra da kullanılacak yöntemlerin saptanması söz konusu. Bu doğrultuda ortaya çıkan verilere göre GAP alanında, yüzey, yağmurlama, ağaç-altı mikro yağmurlama, damla sulama yöntemlerinin hepsi uygulanabilir. Ancak, örneğin yüzey sulama yöntemi uygulanıyorsa, suyun son derece dikkatli bir biçimde verilmesi, yani emmesizma ve yüzey akışının en az düzeyde olduğu yüzey sulama yöntemlerini kullanma zorunluluğu var. GAP'ta yağmurlama yönteminin uygulanması konusuna gelince: Elbette bu yöntem de sulamada kullanılabilir; ancak bölgede yöntemin uygulanmasını kısıtlayan çok önemli iki faktör var: Gündüz rüzgar hızı çok yüksek, bu nedenle eş su dağılımı hızı bozuluyor ve uygulama randımanı düşüyor. Hava sıcaklığının gündüz saatlerinde çok yüksek olması nedeniyle de buharlaşma kayıpları çok fazla oluyor. Dolayısıyla yağmurlamayla sulama yöntemi, GAP'ta gece saatlerinde olmak üzere uygulanabilir bir yöntem. Damla sulama yöntemiyse daha çok örtüaltı yetiştiriciliğinde, sebze tarımında, meyve ağaçları tarımında öneriliyor. Özetle GAP'ta her üç sulama yöntemi de uygulanabilir; ama önemli olan, uygulamayı doğru teknikle gerçekleştirerek su kaybını en aza indirmek.

İşadamı



GAP'ta pek çok kamu kuruluşu yayım hizmeti vermekte. Ama bu kurum ve kuruluşların örgütlenmeleri tarımsal yayıma uygun değil. Yeteri kadar yetişmiş elemanları yok. Araçları yok, araçları olduğunda yakıtları yok, yakıtları olduğunda çok iyi bir muhattabı yok. Türkiye'nin genel tarımsal yapısı burada da kendini gösteriyor. Örneğin işletmeler çok küçük ve parçalı. Dolayısıyla araştırma ve yayımı isteyecek muhattap yok. Aslında birçok ülkede, işletmelerin yapısı bizdeki gibi küçük. Ama o ülkelerde üreticiler örgütlü. Çok sağlıklı çalışanları, ekonomik güçleri olan birlikleri ya da kooperatifleri var. Bizim ülkemizde de bu yapı olsa, üreticiler kendileri örgütlerine gidip, tek tek bu bilgileri almak, hatta satın almak durumunda olacaklar. Bu örgütler yayımcısını da kendileri yetiştirecek, hatta kendi bünyesinde yayım örgütü kuracak. Bilgiyi alıp kendi ortaklarına verebilecek. Ama bizdeki yapı henüz en küçük noktalara kadar hizmet götürecek durumda değil.

Rahim Akyıldız

Ama gerçekler doğruların uygulanmadığını gösteriyor. Bol suyla karşılaşan yöre insanı, suyun tadına varayım derken geri dönülmesi çok zor olan durumlara yol açtı. Sulamaya yeni açılan alanlarda, çiftçiler genellikle araziye ne kadar fazla su verilirse, ürünün o kadar artacağı inancı içerisinde, topraklarındaki ürüne suyu bol bol verirler. Nitekim Harran Ovası'nda da böyle oldu. Bitkinin gereksiniminin ötesinde verilen su, derine süzülmeyle taban suyunun yükselmesine, ve sonra yüzeyden akıp giderek toprağın taşınmasına, sonuç olarak da toprağın tüm boşluklarını doldurarak bitki köklerinin havasız kalmasına yol açtı. Sonrasında su kayıpları arttı, taban suyu yükseldi, bitki verimi azaldı, toprak kaybı oldu, bitki besin maddeleri azaldı, toprakta hava dolaşımı durdu, bitki kökleri su altında kaldı, toprağın yapısı ve bünyesi bozuldu, toprakta tuzluluk ve çoraklaşma oldu.

Urfa Harran Ovası'nda drenaj suyunun verileceği çıkış ağızları yok. Bu çok büyük bir sorun. Halen drenaj suyunun nereye verileceği belli değil.

Drenaj suyunu en aza, mümkünse sıfıra yaklaştıracak yüzey sulama teknolojileri uygulanmıyor.

Bu söylediklerimizi özetlersek: Drenaj sistemi olmayan koşullarda taban suyu birkaç yılda yükselebilir. Yükselen tabansuyu içerisinde erimiş bulunan tuzlar da bitki kök bölgesinde toplanır. Bu da süreç içerisinde arazide tuzluluk ve sodyum sorunu denen "başbelası" bir durumu ortaya çıkarır.

"Başbelası" olarak nitelemede hiç de haksız olmadığımız bu sorun, ilk olarak, 15 000 hektarlık, Şanlıurfa-Akçakale YAS (Yer Altı Suyu) projesi içinde ortaya çıktı. Yeraltı suyu kullanılan bu projede, drenaj sisteminin bulunmayışı, tuzluluk ve sodyum sorununa neden oldu. Aslında bu sorunun uyarısı bilim adamlarımızca çok zaman önce yapılmıştı. Örneğin 18-21 Kasım 1986 yılında düzenlenen Güneydoğu Anadolu Projesi Tarımsal Kalkınma Sempozyumu'nda sunulan bir bildiri, bu sorunun ortaya çıkacağını apaçık ortaya koyuyor ve olması gerekenleri de bir bir sıralıyordu.

Tuzluluk ve sodyum sorununun önlenmesi için, kurak ve yarıkurak bölgelerdeki kapalı drenaj sistemleri, sulama sistemlerinin ayrılmaz bir parçası. Bu konuda bilim adamları, üzerlerine düşen uyarma görevini yerine getirdilerse de bunu çiftçiye ulaştıracak yayım mekanizması aynı şeyi yapamadı. Ülkemizin tarım politikasında çiftçilerin modern tarım teknikleri konularında bilgilendirilmeleri ve bu sayede tarımsal üretim miktarının artırılması konusu her ne kadar en önemli hedeflerden biri olsa da, bu hedefi gerçekleştirecek olan sistemde bir aksama olduğu ortada.

Çiftçinin Eğitimi

Tarımsal üretim açısından ulaşılması gereken hedefler, daha yüksek verim, daha yüksek gelir ve sürdürülebilir tarımsal üretim. Ancak birazdan da örneklemelerine devam edeceğimiz gibi, GAP'ta, tarımsal yayımın bu üç hedefi de tam olarak gerçekleşememiş. Özellikle de sürdürülebilir tarımsal verim hedefi. Türkiye'nin bu en büyük entegre kalkınma projesinde, pek çok farklı kamu kuruluşu yayım hizmeti vermekte. Ama buna rağmen, GAP'ta sulu tarıma açılan araziler, tarımsal

GAP'ın Öyküsü



© Nurbay Coşkunoğlu (AFSAD üyesi)

GAP 1970'li yıllarda üzerinde konuşulmaya başlanan bir proje. Ancak daha öncesi var. 1950'li yıllarda da gündeme gelmiş. Hatta Atatürk, sağlığında kesinlikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaşayan insanların refahının artması gerektiğini vurgulamış. Ama ciddi olarak çalışmalar 1970'lerde başladı ve Diyarbakır'da bir GAP bürosu kuruldu. Burada, Güneydoğu Anadolu'da yer alan ovaların tümünün özelliklerini ortaya çıkartarak suyun sağlanmasını öngören baraj projeleri yapıldı. Bölgedeki ovaların toprak etütleri tamamlandı. Bütün bu çalışmalar DSİ tarafından gerçekleştirildi.

GAP'ın yapılmasındaki ana gaye, burada yaşayan insanların milli gelirlerinin ülke ortalamasının altında oluşudur. İnsanların belli bir işi, belli bir kazancı olmasa, evine götüreceği bir yiyeceği olmasa bu insanların sonu ne olur? Nitekim güneyde terörün artmasının belli başlı nedeni bu. Tabii dışarıdan kışkırtmalar da var. Ama insanların gelirleri de çok düşük. Gerekli ilgiyi görmemişler. Türkiye'nin öteki bölgelerine yapılan yatırım bu bölgede gerçekleşmemiş ve kışkırtmalarla insanların teröre yönelmeleri çok kolay olmuş.

Ben GAP'ta öncelikle toprak mülkiyeti sorununa değinmek isterim. 1964'de, Tapu İskan Genel Müdürü benim hocamdı ve ben Amerika'dan yeni dönmüştüm. O sırada hükümet Toprak İskan Genel Müdürlüğü'ne bir görev vermişti. Toprak reformu yapmak istiyorlardı ve bu bölgede bu reform yapılabilir mi, sorusuna cevap aranıyordu. Hükümet en uygun bölge olarak Harran'ı görmüş. Hocam bu görevi bana verdi. 1964-1966 arasında bu bölgede yaşayarak, 644 köyün en az 300'ünde yatıp kalkarak iki buçuk yıl geçirdim. Araştırmalarım sonucunda da toprak reformu yapılamayacağını anladım. Fazla arazisi olanlardan toprağı alıp, yasal çerçevede bunu topraksıza dağıttığınız zaman ümit ettiğimiz topraklandırma olmuyordu. Bunu zamanın hükümetine sunduğumuzda, hükümet "toprak reformu yapılırsa meydana gelebilecek sosyal kargaşayı önlemeyi sağlayacak bir çalışma olacak mı?" diye sordu. Bunu biraz daha açayım: Diyelim, o tarihte 50 000 topraksız insan vardı. Burada arazisi olan 5 kişilik bir ailenin, ihtiyacının fazlasını kamulaştırıp, topraksızlara dağıtsak, o 50 000 ailenin topraklandırılmasına olanak tanımayan bir durum ortaya çıkıyordu. Rakamlarla bunu araştırdık. Norm olarak bir rakam seçtik. Ama seçtiğimiz norma göre herkesi topraklandırmak olanaksızdı. Sonra normun 3/4'ünü aldık. "Daha az toprak verelim" dedik. Ancak yine olmadı. Topraksızların ancak yarısını topraklandırma söz konusu olunca, hükümet yapılan sunumları değerlendirdi ve toprak reformunun bölgede başarılı olamayacağı sonucuna vardı. Daha sonra aynı çalışma Antakya ve Çukurova'da da yapıldı. Oralarda da aynı sorunlar çıktı. Sonra biz, Toprak İskan Genel Müdürlüğü kanalıyla, toprak reformu yerine tarım reformu yapılmasını önerdik. Çünkü çiftçiyi kendilerini yöneten ağadan kurtaramazsanız, tarımı hâlâ ağanın ona öğretmesine göz yumarsanız, çiftçiyi topraklandırsanız da, o toprağı ağaya bırakıyorsunuz demektir. Bu nedenle çiftçiye çok iyi bir tarım eğitimi, çiftçi eğitimi, gübre, tohum, makine ihtiyacının karşılanması gibi kavramları kapsayan tarım reformu yapılmasını önerdik. Çalışma detaylarıyla hazırlandı ve sunuldu ve bölgede bu biçimde çalışılmasına karar verildiği için öncelikli bir tarım reformu kararlaştırıldı. Ama 1966'ya kadar olan süre içinde maalesef bir şey yapılamadı. 1970'li yıllara geldiğimizde zaten DSİ GAP bürosunu kurmuştu. Diyarbakır'da projeler hazırlanmıştı. 1980'li yıllara doğru, Atatürk Barajı'nın temeli atıldı. Ancak yine hükümet, ekonomik sıkıntılar nedeniyle arzu edilen tahsisatı ayıramadı. İş yavaş gitmeye başladı. Atatürk Barajı gibi barajların kendi paramızla yapılamayacağı gerekçesiyle yabancı kredi kullanımına ilişkin girişimler başladı. Ben, o sıralarda Tarım Bakanlığı müsteşarı olarak o toplantılara katıldım. Almanya'ya, Brüksel'e, Fransa, İtalya, Amerika'ya gittik. Amerika'da Dünya Bankası yetkilileriyle konuştuk. Herkesin söylediklerinden anlaşılan şuydu: Bizim bu barajları tamamlamamız durumunda, bu sulardan yararlanan güney komşularımıza, Fırat ve Dicle'den onlara gereken su miktarını aktarmayacağımız korkusu vardı. Suyu silah olarak kullanacağımız korkusu vardı. Bizler bu duruma alet olmak istemiyoruz dediler. Kredi vermek istemediler. Bunun üzerine (o zamanki hükümet, askeri yönetimdi) Türk imkanlarıyla bu proje gerçekleştirilebilir dendi. Bazı vergilere zamlar yapıldı. Kaynak temini için başka çalışmalar da yapıldı ve projeye başlandı. İlk zamanlarda DPT kontrolünde olan bu projeye, daha sonra bir idarenin sahip çıkmasının gerektiği görüşünden hareketle GAP İdaresi kuruldu.

Prof. Dr. Osman Tekinel
Sütçü İmam Üniversitesi Rektörü

üretimde çok önemli, hatta birincil derecede yeri olan toprak, yanlış kullanım sonucu neredeyse elden çıkmakta. Bu durum, yalnızca bu kaynağı kullanan çiftçilerin yaşamlarını değil, toplumu oluşturan tüm bireylerin yaşamlarını da etkilemekte. Çünkü bölgeye bu proje için ayrılan para tüm Türkiye halkına ait. Bilim adamlarımıza göre tarımsal yayım hizmetlerinin düzenlenmesi konusunda beşeri ve fiziki kaynaklar yönünden saptanan başlıca sorunları şöyle açıklıyorlar: yayım elemanı sayısının yetersizliği, elemanların bölgede kısa sürelerle görev yapıp ayrılmaları, hizmetiçi eğitimin istenen düzeyde olmayışı, taşıt, işyeri, konut yapıları ve eğitim araçlarının eksikliği. Yayım çalışmalarının yönetim ve işleyiş yönünden başlıca sorunlarıysa şöyle sıralanıyor: Köy düzeyi yayım elemanlarının görev alanlarının kesin çizgilerle belirlenmeyişi, çiftçi gruplarının oluşturulmayışı, düzenli işletme ziyaretlerinin yapılamayışı, uygulanan yayım sisteminin önemli bir öğesi olan seçilmiş çiftçilerin sayısal olarak istenen düzeye hâlâ gelememiş olması, yayım önerilerinin yalnızca üretim teknikleriyle sınırlı olması ve izleme-değerlendirmenin yapılmaması.

Anlaşılacağı gibi GAP'ta bir paket halinde başlayan araştırmaların sonuçları üretime istenildiği gibi aktarılamıyor. Ancak bu noktada TÜBİTAK'ın Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu'nca gerçekleştirilen çalışma bu genel tabloyu değiştirmeye aday. TÜBİTAK bölgede yaptırdığı araştırmaların sonuçlarını çiftçiye anlatan 12 kitapçık yayımlayarak bunları 2000 yılında Şanlıurfa'da düzenlenen bir sempozyum sırasında çiftçiye dağıttı.



© Levent Özmen (AFSAD üyesi)

Tuzlanmaya Çare

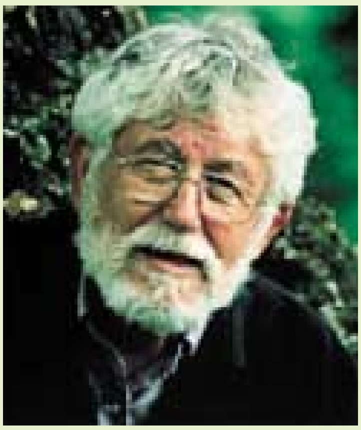
Harran Ovası'ndaki bu tuzluluk ve sodyum sorununun giderilmesi oldukça fazla para harcanması anlamına geliyor. Nitekim salt TEMA Vakfı'nın, GAP bölgesinde uygulamak amacıyla hazırladığı 12 milyon dolar bedelli 7 projeye destek aradığı haberleri geçtiğimiz yıllardan hatırlanacaktır. TEMA'nın projelerinden "GAP Bölgesi Tuzlu Alan Bitkilendirme Uygulama Projesi" başlıklı bir tanesi, sorunların yaşanmaya başladığı Şanlıurfa'nın Akçakale İlçesi'nde 100 hektar alanda uygulanacak. Proje kapsamında, tuzlanma ve çoraklaşmanın önüne geçilmesini sağlayacak bitkilendirme uygulamalarının yapılması öngörülüyor. Projede, yetişme ortamına uygun çok değişik ağaç türlerinin dikimi için 115 000 fidanın yanısıra çalılar ve otlar kullanılacak. Yalnızca bu projenin yatırım gideri toplam 123 000 dolar. Projenin tamamlanmasıyla tuzlu alanların yeniden tarıma kazandırılması sağlanacak.

Suyun Götürdüğü...

Aşırı salma sulamanın ortaya çıkardığı sorunlardan bir diğeri, sulanan alanlarda görülen erozyon. GAP Harran Ovası'ndaki durum da bu sorunla ilgili. Birkaç yıldır bölüm bölüm sulamaya açılan ovada, çiftçinin salma sulama yöntemini aşırı uygulaması nedeniyle, toprağın en verimli olan üst tabakası, her sulamada biraz daha aşınıp taşınmakta, kollektörler ve nihayet ana tahliye kanalı, taşınmış toprak materyaliyle dolu olarak akmakta. Her türlü olanak kullanılarak bu çoraklık ve erozyon sorunlarına çözüm bulunmalı. Aksi halde, en geç beş yıl sonra, Harran Ovası'nda verimi düşen tarım arazilerinde, çoraklığın ve erozyonun tedavisi için çok geç kalınmış olacak.

...Ve Getirdiği

Oysa yakın zamanda sulamaya açılmış olan Harran Ovası'nda, sulama veriminin % 10 artırılmasıyla kazanılan su, 17 000 hektarlık yeni alanın sulanmasına yetebilecek. Ülke ekonomisine yalnızca bu tasarrufun katkısı yıllık 17 milyon dolar. Bilim adamları, Harran Ovası'nda mevcut bitki deseninin değişmesi ve yüksek gelir getiren sebze ve meyveciliğin gelişmesiyle bu değerin 5-15 kat artabileceğini de söylüyorlar. Yine GAP'ın tümü için % 10 su tasarrufu yapılsa, ekonomiye yıllık katkı, sulama faydası olarak, bugünkü bitki deseni esas alındığında yılda en az 200 milyon dolar. Yüksek gelir getiren bitkilerin ekim ve dikiminin gelişmesi durumundaysa, bu değerin yılda bir milyar dolarının üzerine çıkabileceği söyleniyor.



Sürekli Toprak Kaybediyoruz...

GAP bölgesi ciddi bir tuzlanma tehdidiyle karşı karşıya. Sorun, suyun yanlış kullanımından kaynaklanıyor. Bu yanlış kullanım GAP'ta erozyona ve bu nedenle toprağın hızla elden çıkmasına yol açıyor. Geçtiğimiz aylarda Siverek'te yaşanan seli düşünün. Can kayıplarna ben de çok üzüldüm. Ama ötesinde, geleceğimiz olan toprak ellerimiz arasından kayıp gidiyor. Bölgenin ağaçlandırılması konusunda projelerimiz var. Bunların bazılarını şöyle özetleyebiliriz: 10 bin 745 hektar alanda, 3 milyon 714 bin fidan dikimi ve erozyon önleme amaçlı çalışmalar yapılması; Adıyaman'da uygulanacak "Kuyulu Köyü Gom Deresi Mevkii Erozyon Kontrol Uygulama Projesi" ile erozyondan şiddetli biçimde etkilenmiş bulunan 125 hektar alanın rehabilite edilerek tarımsal üretime kazandırılması, alan çevresindeki tarım arazilerinin ve 6 yerleşim biriminin su taşkınlarından korunması. Şanlıurfa'da, toplam 467 hektar alanda uygulanacak olan "TEMA Akçakale Odun Tarımı Uygulama Projesi" ve "GAP Bölgesi Özel Şahıs Odun Tarımı Projesi" ile de bölgede hızla artacak odun hammaddesi talebinin karşılanmasına katkı sağlanması, yerel girişimcilere örnek olunması öngörülüyor. TEMA bir başka proje ile de bölgedeki DSİ kanallarının kenarlarının ağaçlandırılmasını öngörüyor. Bu projeyle, toplam uzunluğu 4 bin 200 kilometreyi bulan drenaj ve sulama kanallarının çevresindeki 3 bin 360 hektar alana, 2 milyon 800 bin fidan dikilmesi planlanıyor.

Hayrettin Karaca

Ürün Artacak Ama...

Peki, diyelim ki Güneydoğu Anadolu Projesi bu verimlilik hedefine ulaştı ve öngörüldüğü gibi, örneğin 2010 yılında sebze üretimi 5,1 milyon ton oldu. Ama bölgede böyle bir tonajı kaldıracak sebze işleme, taşımacılık, yan sanayi yatırımlarına ilişkin somut çalışmalar yok. Ürünün gerek yurtiçinde önemli tüketim merkezlerine, gerekse yurtdışına taşınabilmesi ve pazarlanması en önemlisi. Sanayide değerlendirilecek bu ürünler için bölgede sanayi sektörü gelişmediğinden, üründe yapılan artış anlamını yitirebilir. Bilim adamlarımıza göre, şu anda GAP'ta ürünün % 3'ü sebzeye ayrılsa, bunu pazarlamanın olanağı yok. Başta bölgenin doğal kaynaklarını temel alacak işletmeler olmak üzere sanayileşmeyi hızlandıracak, geçici ve daimi ek istihdam olanaklarını hızla artıracak kamu ve özel kesim projelerinin yeterli sayıda ve en kısa süre içinde uygulamaya geçebilmesi için, uygun ortam ve koşullar bir an önce yaratılmalı. Bu konuda bazı bilim adamlarımız umutsuz değiller; bütün bunların yavaş yavaş olacağını düşünüyorlar. Hatta böyle olmasını normal karşılayanlar, ticari ya da sosyal işlerin



© Serpil Yıldız (AFSAD üyesi)

planlandığı gibi yürümeyeceğini savunanlar da var. Bu kişiler konuda devleti de sorumlu kabul etmeyerek devletin ancak birtakım destekler sağlayıp teşviklerle yönlendirme yapabileceği, bunu da zaten yaptığı görüşündeler. Bir başka görüşse şu: Ürünlerin işlenmesi konusunda yapılması gerekenler madem olması gereken düzeyde değil, hiç değilse kısa süre içerisinde projelendirilecek ve teşvik edilerek uygulamaya konulacak olan projeler gerçekleştirilmeli. Yalnızca Şanlıurfa'da, Gaziantep'te değil (ki bu kentlerimizde de yeterli olduğu söylenemez), değişik yörelerde de yeni ekonomik çekim merkezleri oluşturularak, bu ekonomik merkezler için gerekli olan alt yapı hızla tamamlanmalı. Bu kapsamda dokuma, tarım ve orman ürünleri, genel ve entegre hayvan ürünleri, ham ve yemeklik yağ, genel gıda, madeni eşya, tarım aletleri ve makineleri, gübre sanayi, asfaltit, kömür, madencilik ve inşaat malzemesi sanayileri gibi alanlarda, yörenin doğal kaynaklarını ve olanaklarını da ağırlıklı olarak değerlendirecek projelere öncelik verilmeli.

Başarının Anahtarı: Tarım Reformu

Biraz önce bölgede ekonomik çekim merkezlerinin oluşturulması ve sanayileşmenin gerekliliğinden söz ettik. Oysa bu bölgedeki yarı feodal yapı; ağalık, beylik, şeyhlik, aşiret reisliği gibi kurumlar yöre halkının topraksız kalmasının yanında, yörede sanayileşme başta olmak üzere her türlü değişime karşı da direnç gösteriyor. Tarıma

GAP'ın Işığı ve Gölgesi

Başlangıçta büyük ağırlıkla bir su kaynakları geliştirme projesi olarak planlanmış olan GAP, 1989'da çok sektörlü, entegre bir bölgesel kalkınma programı haline gelmiş, 1990'ların ortasından bu yana da evrensel kavram ve değerler çerçevesinde; sürdürülebilir insani gelişme yaklaşımının benimsendiği insan odaklı bir projeye dönüşmüş bulunmakta.

Entegre proje yalnızca çok amaçlı baraj ve sulama sistemlerini değil, tarım, enerji, ulaşım, telekomünikasyon, sağlık, eğitim, kırsal ve kentsel altyapı gelişimi gibi kalkınmayla ilgili diğer tüm sektörlerdeki yatırımları da içeriyor.

GAP Master Planı'nda öngörülen temel kalkınma senaryosu, Bölge'nin tarıma dayalı sanayi ürünleri ihraç eden bir "ihracat üssü" haline gelmesi. GAP'ın tamamlanmasıyla; 1,7 milyon hektar alanda sulama, 27 milyar kWH hidroelektrik enerji üretiminin sağlanması, kişi başına gelirin % 106 oranında artması, 3,8 milyon kişiye istihdam olanağı sağlanması öngörülüyor.

GAP Master Planı'nın belirlemiş olduğu proje hedeflerine ulaşabilmek için gerekli finansman ihtiyacı 32 milyar ABD Doları olup, bugüne kadar 14 milyar dolarlık yatırım tamamlanmış bulunmakta. GAP kapsamında toplam 12 baraj tamamlanmış, 6 hidroelektrik santrali işletmeye açılmış durumda. Enerji projelerinin % 64'ü, sulama projelerinin de % 12'si gerçekleşmiş bulunuyor. Bölgede sulamaya açılmış alanın yüzölçümü 215 080 hektar.



GAP İdaresi'nin başlıca faaliyeti Proje'yi yabancı katılıma da açan "sürdürülebilir insani gelişme" felsefesine dayalı çalışmalarıdır.

İdare, Bölge'nin yapısından da kaynaklanan nedenlerle kalkınmanın sonuçlarından olumsuz etkilenecek ve dolayısıyla kalkınma sürecini de olumsuz etkileyecek dezavantajlı nüfus guruplarına yönelik projelere öncelik veriyor. Bu hedef gruplar öncelikle kadınlar, çocuklar, genç işsizler, sokakta çalışan çocuklar, göçerler, yerleşimleri baraj suları altında kalacak nüfus, sulama dışı alanlarda yaşayan çiftçilerdir. GAP İdaresi'nin yürüttüğü bu projelerin çoğu, ilgili kamu kuruluşları ve hükümet dışı kuruluşlarla işbirliği içinde uygulanıyor. GAP'ın olumlu özelliklerine rağmen, bazı sorunların göz ardı edilemeyeceği ortada. Bunlar dışsal ve içsel olarak ikiye ayrılıyor. GAP'ı olumsuz etkileyen dışsal darboğazların başında GAP Bölgesi'ndeki hızlı nüfus artışı, geçmişte kalan terörün özellikle özel sektör yatırımlarını dolaylı olarak olumsuz etkilemesi, ve yine Körfez Savaşıyla Irak ambargosunun etkileri geliyor. GAP Projesi'ni olumsuz etkileyen içsel faktörlerin en büyüğünü ise kamu finansman darboğazı oluşturuyor.

GAP yatırım ödeneklerinin 1990-2000 yılları arasındaki seyri izlendiğinde, 1992 yılından başlayarak düşme eğilimi içinde olan GAP yatırım tahsislerinin, 2000 yılında yeniden 1990'ların başındaki mertebeye ulaştığını söylemek mümkün. Ancak GAP'ın 2010 yılına kadar bitirilmesi hedefi göz önüne alındığında, GAP'a tahsis edilen ortalama yatırım ödenekleri düzeyinin yetersiz olduğu açık. Ancak Güneydoğu Anadolu Projesi'nin bu sorunları aşarak tamamlanacağından kuşku duyulmamalı.

Dr. İ.H.Olcay Ünver
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanı

TÜBİTAK'ın GAP'taki Ar-Ge Çalışmaları

TÜBİTAK, tarımsal alanda bölgedeki Ar-Ge faaliyetlerine önemli destek sağlıyor. 1997-2000 yılları arasında yürütülen Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu projeler için bir milyon dolarlık kaynak sağlanmış bulunuyor. Bu kaynakla 55 proje desteklenmiş, desteklenen projelerin bir bölümü tamamlanmış durumda. Projelerin bir bölümü de 2002 yılına kadar kademeli olarak sonuçlandırılacak.

TÜBİTAK'ın bu konudaki Ar-Ge çalışmalarını belli gruplar altında özetleyebiliriz. Örneğin, bölgeye uyum sağlayan bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen projeler tamamlanmış olup, pratiğe uyarlanması konusunda, üreticilere yönelik sonuç kitapçıkları da hazırlandı. Bir diğer proje grubunu, modern tarım teknolojilerinin bölgeye uyarlanması amacıyla yürütülen projeler oluşturuyor. Bu çerçevede, öncelikli olarak sulamada kullanılan suyun ekonomik kullanımına yönelik, damla sulama ve yağmurlama sulama tekniklerinin bölgede tanıtılması ve uygulanması konusunda yapılan çalışmalar desteklenmiş bulunuyor. Bölgede ürün deseninin geliştirilmesiyle, özellikle bitki hastalık ve zararlılarında önemli artışlar olacağı tahmin ediliyor. Böyle bir gelişmenin yaratacağı yoğun kimyasal preparatların kullanılması sonucunda önemli çevre sorunlarının ortaya çıkabileceği düşünüldüğünden, daha sorunlar oluşmadan, özellikle entegre zararlı yönetimi kapsamında birçok araştırma projesi yürütülüyor. Bölgede üretilecek ürünlerin değerlendirilmesi, işlenmesi, ambalajlanması, depolanması ve taşınmasına yönelik araştırma projelerine de destek sağlanmış durumda. Bölgede büyük bir üretim artışı olacağı düşünülürse bu projelerin önemi yadsınamaz. GAP'ta tarıma dayalı sanayilerin geliştirilmesi, özellikle gıda sanayiinin geliştirilmesi ve sorunlarının çözümüne yönelik projeler de desteklenmekte.

TÜBİTAK'ın bölgede güdümlü proje olarak yürüttüğü bir çalışma kapsamında, bölgedeki son 50 yıllık araştırma projelerinin bir envanteri çıkartılacak. Bu envanter, araştırmaların sonuçlarının ne kadarının uygulamaya geçtiğini ve bundan sonra bölgede yapılması gereken araştırma konularını ortaya koyacak. Bu envanter 2001 sonunda bitirilecek. Böylece bölgede yapılan araştırma konularıyla, ilgili kesimler bilgilenmiş ve proje tekrarlamalarının önüne geçilmiş olacak.

Bölgenin tarımsal potansiyeli dikkate alındığında, bitki biyoteknolojisi çalışmalarının yoğunluk kazanacağı ortada. Bu nedenle bazı altyapıların oluşturulmasına yönelik projeler de önümüzdeki yıllar içinde gerçekleştirilecek.

Prof. Dr. Neşet Kılınçer
TÜBİTAK Tarım Ormancılık ve
Gıda Teknolojileri Araştırma Grubu

dayalı üretim ilişkilerinin ağırlıkta olduğu bölgede, para ve pazar ekonomisi gelişemiyor. Bu nedenle pazara yönelik üretimden çok, tüketim için üretim, üretimin temel karakteri durumunda. Zaten bu yapı içinde güneydoğuda sanayinin aldığı pay yalnızca % 16. Ekonominin sektörel dağılımında en büyük payı % 40'la tarım ve % 37'yle hizmet sektörü alıyor. Bunun anlamı, bölgede sanayinin atlanarak, tarımdan hizmet sektörüne geçiş olduğu. Bu çarpıklık, ekonomide olduğu kadar sosyal ve kültürel alanda da sorunlara yol açıyor. Bu sorun TÜSİAD'ın Kentleşme raporunda, "evrimleşemeyen karmaşıklık" olarak tanımlanıyor.

Evrimleşemeyen karmaşıklık, bölgenin bazı illerinde (kısmen de olsa) sanayileşmenin varlığına karşın, üstyapıda buna uygun ilişkilerin gelişmemiş olduğu anlamına geliyor. Sanayileşmenin, beraberinde bazı değişiklikleri getirmesi gerekirken, bu değişiklikler feodal yapı nedeniyle gerçekleşemiyor. Böyle olunca da, sosyal ve ekonomik ilişkiler evrimleşemeyerek ve bir karmaşa içinde biçimleniyor. Bu durum, ekonomik anlamda kentleşmenin, kısmen de olsa gerçekleşmesine karşın, sosyal ve kültürel açıdan gerçekleşemediğini bizlere söylüyor.

O halde, bölgede demokrasinin gelişmesini hızlandıracak temel öğe, sanayileşme eşliğinde, bu feodal yapının da zamanla tasfiye edilmesi. Bu amaçla, her türlü siyasi yapılanmalarda aşiret olgusunu korumaya, feodal yapıyı güçlendirmeye yönelik girişimlerden özenle kaçınılarak, Bölgesel Kalkınma Planları ile uyumlu bir toprak ve tarım reformunun, geçmiş uygulamalardan da dersler çıkartılarak yaşama geçirilmesi çok önemli. Demokratik kooperatifçilikle desteklenerek uygulanacak toprak ve tarım reformuyla toprak dağılımındaki çarpıklıkların azaltılması yanında, tarımda verimliliğin artırılması ilkesinin de gözetilmesi gerekiyor.

Suya Hazırlıklı Olmak

GAP'a gölge olacak konulardan biri de, tarımsal ürünleri taşıyan toprakların işletilmesinde sulu tarımın getireceği olumsuzluklar. Aslında bu konu da tarımsal yayım hizmetleriyle yakından ilişkili. Ama burada bir başka hususu da vurgulamak gerekiyor. Örneğin, sulu tarımla değişik bitki hastalıkları kendini gösterecek; sulu tarımın genişlemesiyle, tahıl ve baklagillere pas ve küllenme, sürme, rastık, septorya gibi hastalıklar musallat olabilecek. Bu gibi hastalıklara dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi şart. Bu kesinliğin farkında olan bilim adamlarımız, bununla ilgili çalışmalara yıllar öncesinden başladılar; çalışmalarında bu konuların hepsi var. Örneğin, sulamayla birlikte artırılacak olan azot gübrelemenin tahıllarda yatmaya yol açtığı, bu nedenle bu durumun ortaya çıkmaması için kesinlikle sağlam yapılı ve azotlu gübrelere tepkisi yüksek olan çeşitlerin bölgede yetiştirilmesi uzmanlarca öneriliyor.

Sulu tarımla değişecek başka konular da var. Ekim nöbeti ve çeşit seçimi, toprağı işleme, sulama, gübreleme gibi konularda çiftçinin yıllardır kuru tarım çerçevesinde bildikleri yöntemler kökten değişecek. Ama bölgede sulu tarımın uygulanmasının yanısıra kuru tarımın da yapıldığı önemli bir arazi yüzdesi olacak. Bu durumda çiftçinin hem sulu hem de kuru tarım tekniklerine hazırlıklı olması gerekiyor. Ancak devlet, arazinin sulanması için sulama altyapı yatırımı olarak hektara ortalama 8800 dolar yatırım yaparken, sulu tarım eğitimi vermek için ayrılan bütçe bu rakamın % 1'i bile değil.

Bütün bu söylediklerimizi özetlersek, GAP'ın finansal sorunları, koordinasyon sorunları, yapısal sorunları ve yeni kaynak yaratılmasıyla ilgili sorunları var. Yani GAP'ın, bölgenin iklim koşullarını, toplumsal koşullarını, teknik ve organizasyon açısından olanaklarını bütünüyle ele aldıktan sonra bir sentez ortaya çıkarıp, bunu yönteme uyarlayacak bir sisteme acil gereksinimi var. Umarız GAP 2010 projesi bu konuya kesin bir çözüm getirir.

* Bu fotoğraflar AFSAD-GAP Bölge Kalkınma İderise işbirliğinde "GAP'ta 10 Yıllık Birikim" sergisinden alınmıştır.

Kaynaklar

http://www.gap.gov.tr/Turkish/Ggbilgi/gozel.html
http://www.tmmobzmo.org.tr/anasayfa.html
http://www.deu.edu.tr/gundem21/a12.htm
http://www.byegm.gov.tr/YAYINLARIMIZ/ANADOLUYAHABERLER/AHA30.htm
http://www.byegm.gov.tr/yayinlarimiz/TURKHABER/1998/30temmuz/T1.htm
http://www.tusiad.org/yayin/gorus/34/html/sec7.html
http://www.tema.org.tr/tema/main/frame_projeler_sponsr_ariyor.html
http://www.tv8.com.tr/scripts/Arama.exe/Haber?Haber=3500
http://www.sanliurfa.gov.tr/haberler/sulama.htm
http://www.byegm.gov.tr/yayinlarimiz/TURKHABER/1998/25agustos/T2.htm
http://www.radikal.com.tr/2000/04/08/yorum/ (Denk E. "Ortadoğu'nun su sorunu", AÜ SBF Uluslararası İlişkiler Bölümü Araştırma Görevlisi)
http://www.un.org.tr/fao/faal_hayvan.html
http://www.tmmobzmo.org.tr/turtarim.html



HİPERBESLEYİCİ GIDALAR

Sevilay Kırış*
Sedat Velioğlu*

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artması, sınırlı olan besin kaynaklarının daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmiş bulunuyor. Beslenme ve tıp bilimlerinin yaşam süresini uzatması ve son 20 yılda birçok ülkede yaşam standartlarının yükselmesiyle birlikte insanlar aldıkları besinlerin nitelikleri ve sağlıklarına olan etkileri hakkında çok daha duyarlı ve bilinçli olmaya başladılar.

Genel olarak gıdalar, vücut işlevlerini destekleyen kalori olarak ve gerekli bileşenlerin taşıyıcısı olarak düşünülüyor. Son yıllarda bazı gıdaların hastalıklara karşı direnci artırdığı ve tedavi edici özelliklere sahip oldukları ortaya kondu. Bu tip gıdaları tanımlamak için birçok terim kullanılıyor. Hiperbesleyici gıdalar da bunlardan biri.

Hiperbesleyici veya işlevsel gıdalar, kendi özel bileşenleri yoluyla hastalıklardan koruyucu veya tedavi edici özelliğe sahip besinler olarak tanımlanabilir. Bu tip gıdalar toz, kapsül veya draje şeklinde değil, alkolsüz içecek tipinde veya kahvaltıda yenilen tahıl ürünleri, şekerlemeler ve hazır yiyecekler şeklinde olurlar.

Hiperbesleyici gıda kavramı ve onların diyetteki yerleri son yıllarda oldukça önem kazanmış durumda. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Bilim ve teknolojide gerçekleşen hızlı gelişmeler,
- Hastalık tedavi ücretlerinin artması,
- Yaşlanan nüfus,
- Yaşam şeklinde meydana gelen değişiklikler,
- Tüketicilerin kalite ve çeşide gösterdikleri talep,
- Gıda ve sağlık ilişkileri hakkında toplumun bilinçlenmesi,





- Gıda pazarlama sistemlerindeki değişiklikler.

Son 20 yıl içerisinde besin endüstrisi çok hızlı bir biçimde gelişti. Bunun bir sonucu olarak tüketici eğitimine daha fazla önem verilmeye başlandı. Bu durumsa, tüketiciyi gıdanın, kişinin normal büyümesi ve gelişmesine olan etkisinin yanısıra sağlığı üzerine olan etkisi üzerinde de düşündürmeye yöneltti. Besinlerin üretiminde kullanılan yeni ve geleneksel teknikler, hiperbesleyici gıdaların gelişmesinde yeni bir yol açtılar.

Hiperbesleyici Gıdalara İlişkin Kavram ve Kriterler

Hiperbesleyici gıdalara ait kavramlar ve kriterler işlevsel bileşenlere bağlı olarak şöyle tanımlanmakta.

Diyet Lifleri: Kolesterolü düşürme, kalın bağırsak kanseri riskini önleme, kan şekerini denetleyerek şeker hastalığını engelleme gibi özelliklere sahipler. Yaşları 20-37 arasında değişen sağlıklı 10 erkek üzerinde yapılan bir araştırmada, günlük diyete belirli miktar yulaf kepeğinin karıştırılmasının, dışkı hacmini artırarak kabızlığı önlediği saptandı.

Çoklu Doymamış Yağ Asitleri: Bu yağ asitlerinin kolesterolü ve kan viskozitesini düşürücü, göğüs, kalın bağırsak ve prostat kanserlerini önleyici etkileri var. Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri, vücuda mutlaka alınması gereken gıda bileşenlerinden. Hipertansiyon, eklem iltihabı ve kanserin önlenmesinde ve tedavisinde önemli rol oynuyorlar.

Peptidler ve Proteinler: Vücutta kalsiyum ve demir seviyesini sabit tutmak, kolesterolün denetimi, zararlı maddelerin deoksifikasyonu, kemik ve diş büyümesini sağlar. Gıda niteliğindeki protein ve enzimlerden türeti-

Tablo 1. Antioksidan vitaminlerin kronik hastalıklar üzerine etkisi

Hastalık	C Vit.	E Vit.	β - Karoten
Kardiyovasküler hastalıklar	+	+++	+
Kanser	++	++	+
Katarakt	++	++	++
Bağışıklık sistemi	++	+++	++
Eklem iltihabı	+	+	+

+ az bir etki var ; ++ iyi bir etki var ; +++ oldukça iyi bir etki var

len biyoaktif peptid, bağışıklık sistemini koruma, protein sentezini düzenleme, diş çürümesini önleme gibi işlevlere sahip.

Vitaminler: Vitaminler, normal hücre işlevlerinin devamlılığı için vücuda alınması gereken bileşenler. C vitamini, E vitamini ve karotenoidler antioksidatif özelliğe sahipler. Antioksidan vitaminler birçok hastalıklarda oksidatif tepkimeleri önlerler. Tablo 1'de antioksidan vitaminlerin kronik hastalıklar üzerine etkisi gösteriliyor.

Mineraller: Kalsiyum, kemik ve dişlerin büyümesini, sertleşmesini sağlar. Hemoglobinin önemli bir yapıtaşı olan demir eksikliği anemiye yol açar.

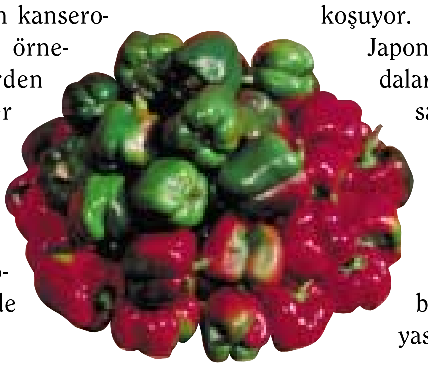
Çinko minerali, DNA, RNA ve protein sentezi, insülin kullanımı, A vitamininin kullanımı ve hücrelere taşınması, yaraların iyileşmesi, hücre bölünmesi, tat alma, bebeğin ana rahminde büyümesine yardım gibi çok yönlü işlevlere sahip bir mineral.

Selenyum, özellikle E vitaminiyle birlikte alınırsa göğüs, bağırsak, karaciğer ve deri kanserlerinden korunma ve iyileşmede yardımcı. En önemli selenyum kaynakları deniz ürünleri ve sakatattır.



Oligosakkaritler: Oligosakkaritler kısa zincirli polisakkaritlerdir. Bunların kaloriyi düşürme, diş çürümesini önleme gibi olumlu etkileri vardır. Oligosakkaritler alkolsüz içecekler, kurabiyeler gibi tatlı besinlerde, kahvaltılık tahılllar, kekler ve şekerlemelerde şeker yerine kullanılırlar.

Alkoller ve Fenoller: Son zamanlarda yapılan bilimsel araştırmalar, fenol benzeri bileşiklerce zengin gıda kaynaklarının koroner kalp hastalıkları riskini azalttığını gösterdi. Flavonoidler ve polifenoller hücreleri, dolaysız etki gösteren kanserojen maddelerden, örneğin nitrozaminlerden koruyarak kanser oluşumunu önlerler. Ayrıca bunlar diş çürümesini engelleyici, koku giderici, kolesterolü düşürücü etki de gösterirler.



Probiyotik Bakteriler: Bunlar kaliteli ve uzun ömürlü gıda üretebilmelerinin yanında, insan sağlığına faydalı bakterilerdir. Bağırsaklarda canlılıklarını koruyabilirler. Bu bakteriler bağırsak yüzeyine tutunarak bazı toksik gıda bileşenlerini parçalarlar ve istenmeyen mikroorganizmaların zararlı metabolitler oluşturmasını önlerler. Ayrıca bu bakterilerin laktoz hidrolizi, serum kolesterol düzeyinin azaltılması, kalın bağırsak kanserinin önlenmesi, bağışıklık sisteminin uyarılması gibi etkileri de vardır.



Şeker Alkoller: Bunlar sorbitol, mannitol, ksilitol, maltitol gibi meyve ve sebzelerde bol miktarda bulunan, enerji içeren tatlandırıcılardır. Kalori düşürücü, şişmanlığı ve diş çürümesini önleyici özellikleri vardır.

Yukarıda sayılan bu kavram ve kriterlere göre hiperbesleyici gıdalara verilebilecek başlıca örnekler şunlar: Soğan, sarmısak, yeşil çay, soya fasulyesi, balıklar, meyve ve sebzeler, fındık, yoğurt...

Hiperbesleyici gıda hareketinde Japonya, 1984'teki hükümet girişimiyle, en ileri yere sahip. 1984 ve 1990 yılları arasında üniversiteler ve Tarım Orman ve Balıkçılık Bakanlıkları tarafından gıdaların fizyolojik işlevlerinin sistematik değerlendirilmesi yapıldı. Bu gıdalar için 1991 yılında çıkarılan "Sağlıklı Gıda Tüzüğü", (Foods For Specified Health Use-FOSHU) olarak lisanslandırıldı. Japonya hükümeti FOSHU ürünlerinin satışının FOSHU beslenme uzmanlarınca verilen sertifikaya sahip yerlerde yapılmasını şart koşuyor.

Japonya, hiperbesleyici gıdalar için düzenlemelere sahip tek ülke olmasına karşın, diğer ülkelerde gelişmeler çeşitli seviyelere ulaşmış bulunuyor.

Ülkemizde hiperbesleyici gıdalar için yasal açıdan herhangi bir düzenleme yapılmamış durumda. Gıda etiketlerinde sağlık veya hastalık ilişkisi kurulmasına izin verilmiyor. Ancak, bilimsel açıdan etkinliği kanıtlanmış gıdaların üretim izni Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca veriliyor.

Hiperbesleyici gıdaların daha verimli olarak kullanılabilmeleri bu ürünlerin global olarak pazarlanmasını kolaylaştıran düzenlemelere bağlı. Hiperbesleyici gıdaların gelişimi, araştırıcıları teşvik edici harcama kaynakları sağlanmamasından dolayı tam olarak gerçekleşemiyor.

Hiperbesleyici gıdaların gıda sanayii tarafından üretilmesiyle, bu sanayinin tıp ve ilaç sanayii ile işbirliğine gireceği yeni bir alan ortaya çıkmış bulunuyor.

* AÜ Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü
* Doç. Dr., AÜ Ziraat Fak. Gıda Müh. Bölümü

Kaynaklar

Açkurt, F. ve Löker, M. 1997.Sağlıklı beslenmede çinkonun yeri ve Türkiye'de çinko yetersizliği. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 2(9); 50-56.

Atlı, Y., Ötleş, S. ve Sarı, M.1998. Sağlık için önemli bir bileşen: E vitamini. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 3(11); 59-66.

Elliott, J.G. 1999. Application of antioxidant vitamins in food and beverages. Food Technology, 53(2); 46-48.

Erkmen, O. 2000. Probiyotik bakterilerin önemi. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 5(1); 26-32.

Finley, W.J., Armstrong, J.D., Nogy, S. and Robinson, F.S. 1996. Hypernutritious food. Agscience, Inc., 303 s, Florida

Mazza, G. 1998. Functional foods-Biochemical and processing aspect. Tehnomic Publishing Company, Inc., Pennsylvania.

Pala, M. 1997. Günümüzde ve gelecekte fonksiyonel gıdalar. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 2(12); 78-84.

Stephen,M.A., Dahl, J.W:, Johns, M.D. and Englyst, H.N. 1997. Effect of oat hull fiber on human colonic function and serum lipids. Cereal Chemistary, 74(4); 379-383.

Velioğlu, S. 2000. Doğal antioksidanların insan sağlığına etkisi. Gıda, 25(3); 167-176.

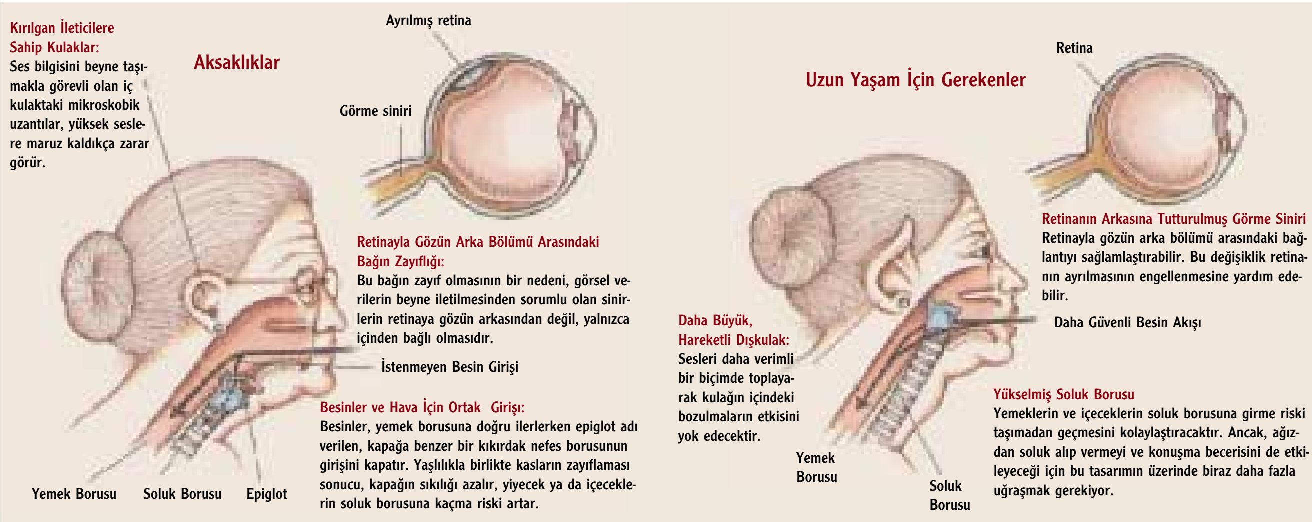
Wetherilt, H. 1998. Beslenmemiz ve kanser. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 3(4);12-19.

UZUN YAŞAMAK İÇİN EVRİMLEŞMİŞ OLSAYDIK...

Derleyen: Aslı Zülâl

Yaşlanmayla ilgili araştırmalar yapan S. Jay Olshansky, insan bedenini yarış arabalarına benzetiyor. İnsanlar da tıpkı yarış arabaları gibi belli bir uzaklığı hızla katetmeye yarayan donanımla tasarlanmış gibidir. Aracınızı garanti süresi dolduktan sonra da kullanmayı sürdürürseniz, teklemeye başlar. Evrim, üreme yılları geride kaldıktan sonra, bir omurun kaymasını, işitme kaybını ya da görme bozukluğunu önemsemez. Doğal seçilim, insan bedenini yalnızca gençlik yıllarında değil, bir yüzyıl ya da daha uzun bir süre boyunca sağlıklı bir biçimde etkinlik göstermesi için şekillendirmiş olsaydı, belki de bambaşka bedensel özelliklere sahip olurduk.





Yeni Bir Baş Düşünelim

Yaşlandıkça, başımızda bulunan organlarımız da sorun yaratmaya başlar. Gözleri ele alalım. Yaşlandıkça gözün kornea tabakasındaki koruyucu sıvının saydamlığı azalır. Gözbebeğinin açılıp kapanmasını ve göz merceğinin odaklanmasını denetleyen kaslar körelir. Göz merceği kalınlaşıp sararır; görüşü keskinliği ve renk algılaması azalır. Görüntülerin beyne iletilmesinden sorumlu olan retina, kolaylıkla gözün arka tarafından ayrılabilir, bu durum körlüğe yol açar. Bu sorunların hepsini birden ortadan kaldıracak bir tasarım bulmak güç olsa da, örneğin retina yırtılmasını engelleyecek bir tasarım bulunabilir. Birkaç küçük anatomik değişiklikle yaşlılarda işitme duyusunu güçlendirmek de mümkün olabilir. Üst solunum yollarının ve yemek borusunun tasarımı iyileştirilerek, yemek yerken tıkanma ve boğulma riski azaltılabilir.

Geçtiğimiz yüzyılın önemli olgularından biri de, insan türünün yaşam süresinde görülen büyük artış olsa gerek. Günümüzde sanayileşmiş toplumlarda yaşayan insanlar, yüz yıl öncesine göre ortalama 25 yıl daha uzun bir ömür sürüyorlar. Kimi bilim adamları, 21. yüzyılın da insanların yaşam beklentisinin önemli oranda arttığına tanık olacağını düşünüyorlar. Onlara göre bu artış, hastalıkların önlenmesi konusunda geliştirilecek yöntemlere ve yaşlılık sürecinin denetim altına alınmasına bağlı olacak; insanların yaşam beklentisiyse 110-120 yıla çıkacak. Kimileri bu sürenin, insanların önceden programlanmış olan "doğal yaşam süresi" olduğu kanısında. Bugün pek çok kişi yaşlanmayı, tersine döndürülebilecek ya da önlenebilecek bir hastalık olarak görüyor. Bu görüş, yaşlanmayla artan sağlık sorunlarının da aslında kişinin yaşam biçimini düzenlemesiyle yakından ilgili olduğunu vurguluyor. Yaşam biçimimizin, yaşam beklentimizi düşürebileceği doğru. Ancak, insanların aslında onarım sistemi kusursuz, uzun süreli kullanım ya da sonsuza kadar sağlıklı kalmak üzere tasarlanmış bir bedene sahip olmadıkları da bir başka gerçek.

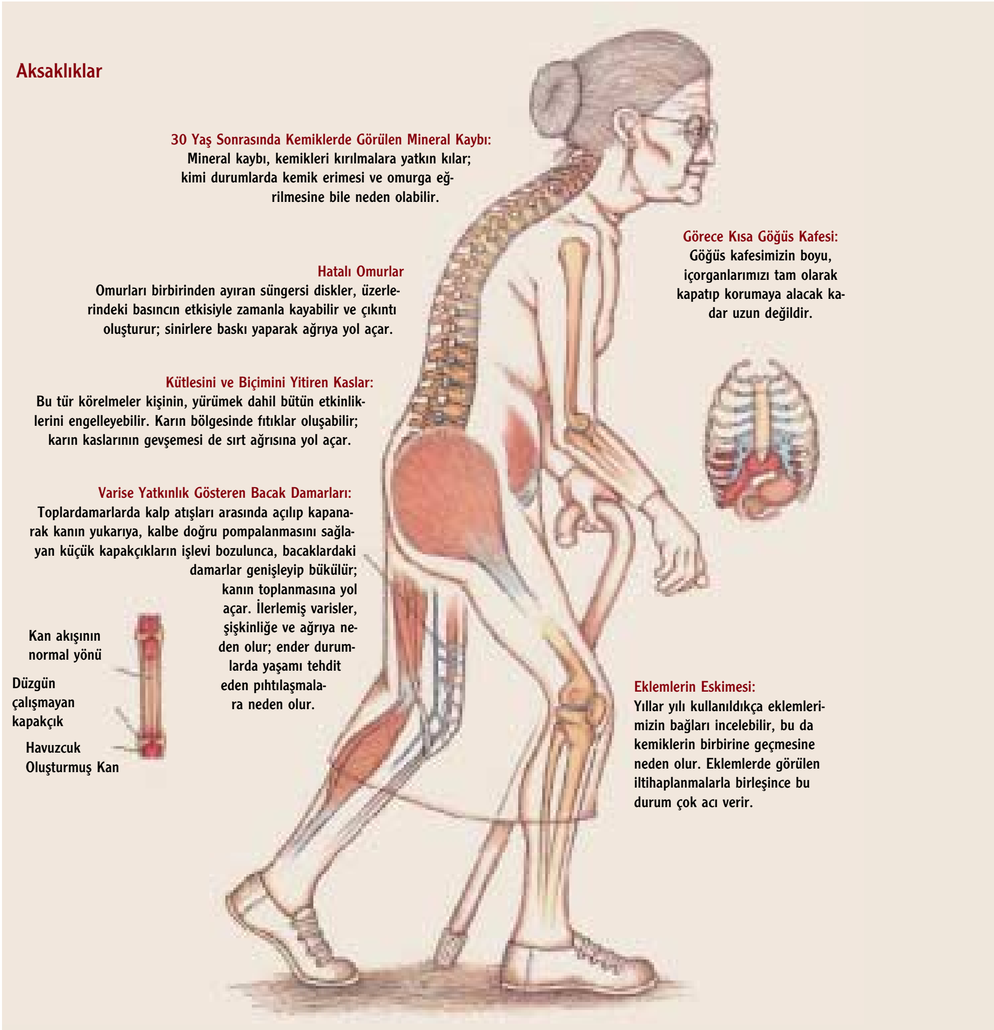
Scientific American dergisinin Mart sayısında çıkan bir makaleye göre, insanlar yüz yıl ya da daha uzun bir süre yaşayacak ve ilerleyen yaşla gelen hastalıklara yakalanmayacak biçimde tasarlanmış olsalardı, hem dış görünüşümüz, hem de iç organlarımız bugünkünden çok daha farklı biçimlerde olurdu. Chicago Üniversitesi'nden S. Jay Olshansky, Bruce A. Carnes ve New York'taki Uluslararası Uzun Yaşam Merkezi'nin başkanı Robert N. Butler'ın kaleme aldığı yazıda, uzun yaşam söz konusu olduğunda insan bedeninin "tasarım hatası" olarak görülebilecek bazı özelliklerinin nasıl iyileştirilebileceğini gösteren çizimlere de yer verilmiş. Üreme sonrası dönemlerimize doğru ilerledikçe, daha genç yaşlarda iyi çalışan ya da sorun yaratmayan organlarımız, garanti süreleri dolduğu için teklemeye başlar. Bunun nedeni, evrimin bizlere kazandırdığı özelliklerin uzun yaşamaya elverişli bir beden sağlamaması olabilir mi? Yaşlanmayla gelen hastalıklar, bizim için hem çok doğal hem de kaçınılmazdır. Yerlerinden oynamış omurlar, kırılgan hale gelmiş kemikler, varisli damarlar, katarakt, işit-



me kaybı, fıtık, hemoroid gibi yaşlılık yıllarına özgü hastalıklar başımızdan eksik olmaz. Sağlıklı kalabilmek için ideal bir yaşam biçimi belirlense ve biz bu yaşam biçiminin gerekliliklerini tamı tamına yerine getirsek bile, belli bir süre sonra bedenimiz eskiyecek ve kaçınılmaz olarak ölüm gelecektir. Olshansky ve arkadaşları son yıllarda, eğer insanlar uzun ve sağlıklı bir ömür sürmek üzere tasarlanmış olsalardı, bedenlerinin neye benzeyeceği üzerinde kafa yormaya başlamışlar. İşte, bu sayfalarda gördüğünüz çizimler böyle ortaya çıkmış.

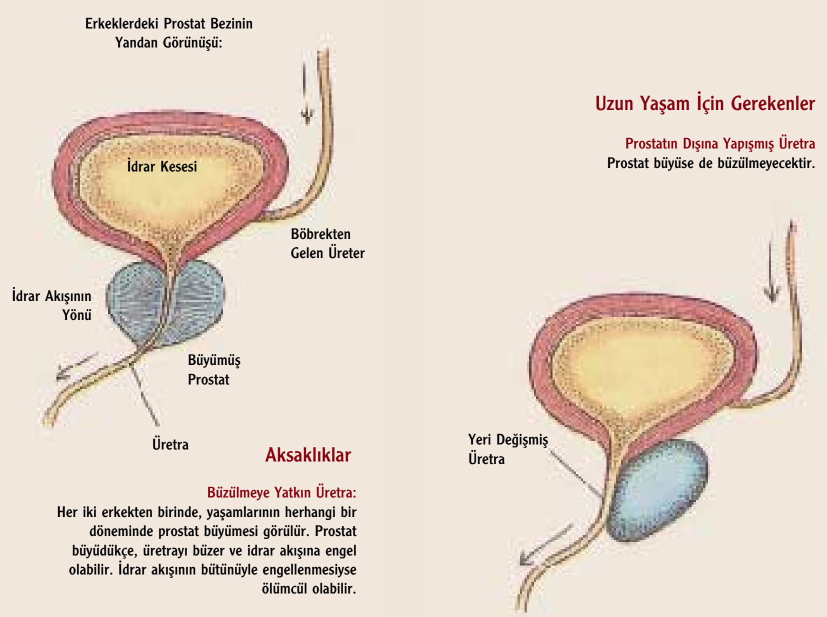
Gerçekte, yaşlanmayla birlikte sağlık sorunlarının ortaya çıkması ne bir rastlantı, ne de tasarım hatasıdır. Olshansky ve arkadaşlarına göre, yaşlandıkça bedenimizin "defo"larının kendilerini göstermesinin tek nedeni, doğal seçilimin, yani kalıtımla kontrol edilen özelliklerimizi belirleyen evrimsel düzeneğin, bedenimizdeki sistemlerin kusursuzluğunu ya da sonsuza kadar yaşamamızı hedeflememiş olmasıdır.

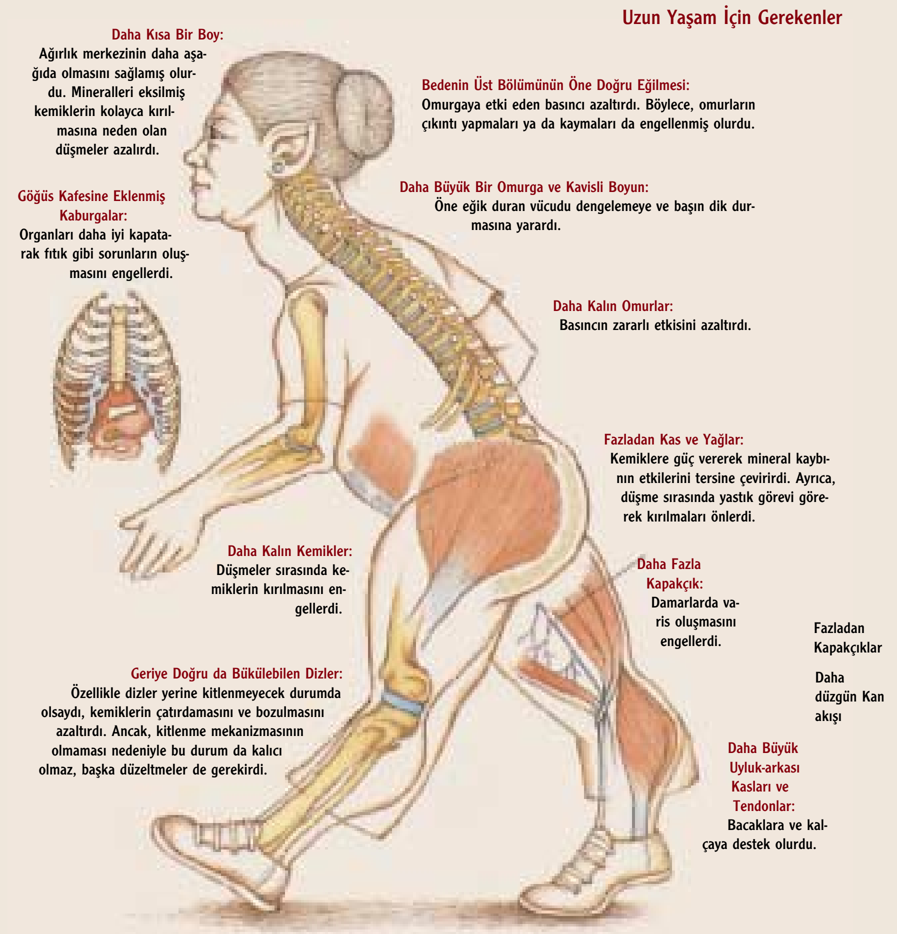
Bir bireyin bedeninin "planı", o bireyin üremesine olanak tanıyacak kadar (insanlarda ve kimi başka canlılarda yavrularını yetiştirmesine de yetecek kadar) yaşamasına izin veriyorsa, bu plan "seçilir". Yani, üreyebilecek kadar dayanıklı olan bireyler bedenlerinin tasarımını (genlerini) bir sonraki kuşağa aktarırlar ve bu böylece sürüp gider. Başka bir deyişle, doğal seçilim, bireylerin gençlik yıllarında yaşamlarını sürdürme şansını azaltan beden tasarımlarını yeğlemez; çünkü, bu tür özellikler taşıyan bireylerin çoğu, üremeye fırsat bulamadan ölecek, yani eleneceklerdir. Doğal seçilimin yeğledikleriyle ilgili önemli noktalardan biri de şudur: Bir bireyin bedensel tasarımında canlı üredikten sonra hastalığa yol açan bir özellik varsa, bu özellik yayılır. Yani, bir beden ta-



İdrar Boşaltımı

İdrarın idrar kesesinden çıkışını sağlayan "üretra" adlı borunun, prostat bezinin tam içinden geçmesinin henüz bilinmeyen yararları olabilir. Ancak bu durum, ileri yaşlardaki birçok erkekte tuvalete sık gitme gereksinimi ve idrarın azar azar gelmesi gibi sorunlara neden oluyor. Yaşlılıkla birlikte kadınlarda da idrarını tutamamak gibi sorunlar ortaya çıkabilir. Olshansky ve arkadaşlarına göre, eğer evrim anatomik yapımızda bazı küçük değişiklikler yapsaydı bu sorunların hiçbiri yaşanmazdı.



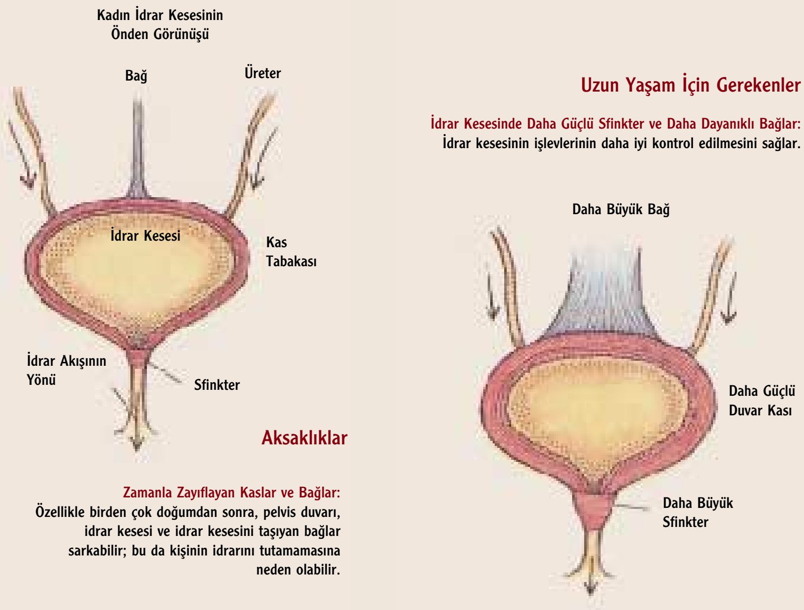


Dik Yürümek

Yaşlanmayla gelen hastalıkların bir bölümününün, hatta bazı ölümcül hastalıkların, insan türünün doğada avantaj kazanmasına neden olan, iki ayak üzerinde dik durabilme özelliğinden kaynaklanması asklında tuhaf bir durum. Attığımız her adım, dizlerimize, ayaklarımıza, ayak bileklerimize ve sırtımıza büyük bir basınç uygular. Tek bir gün boyunca sırtımızın alt bölümündeki omurların her santimetre karesi birkaç ton ağırlığa eşdeğer bir basınca maruz kalır. Eklemlerimizin sürekli olarak kullanılması ve dokularımızın yerçekiminin etkisinde olmasının da buna benzer sonuçları vardır. Yerçekiminin gücüne karşı koymak üzere gelişmiş özelliklerimiz de var elbette. Örneğin, tendonların (kas kirişlerinin) oluşturduğu bir ağ, organları omurgaya "tutturarak" onları yerçekiminin etkisinden ve birbirine çarpmaktan korur. Ancak, bedenin kendi kendini onarmada kullandığı diğer düzenekleri gibi bu tür önlemler de asla bedenin sonsuza kadar çalışır durumda kalmasını hedeflemez. Araştırmacılara göre evrimin amacı uzun yaşam ve kalıcı sağlık olsaydı, bedenimizi sağdaki çizime benzer bir biçimde tasarlaması gerekirdi.

sarımında o canlının yaşamının 50 yaşında sona ermesine neden olan bir özellik bulunuyor ve gençlik yıllarında canlının üremesini engellemiyorsa, bu özellik, ileri yaşlarda yol açtığı zarara rağmen kuşaktan kuşağa geçecektir. Uzun sözün kısası, Olshansky ve arkadaşlarının vurguladığı nokta şu: Evrim, insan bedenini uzun ve sağlıklı bir ömür sürmesi için değil, sağlıklı bir biçimde üreyebilmesi için şekillendirmiştir. Eğer biz insanlar uzun süre yaşamak için tasarlanmış olsaydık, ileri yaşlarımızda kendini göstermeye başlayan bedensel kusurlarımız da olmazdı.

Gelecekteyse insanlar, genetik mühendisliği yöntemleriyle yaşlanmayı yavaşlatarak yaşam süresini uzatmanın yollarını bulabilirler. Genlerimiz üzerinde değişimler yapmak, önceden öngörülemeyen bazı kötü sonuçlar da doğurabilir. Olshansky'e göre, insanların hangi genleri taşıdıklarını, hangi hastalıklara yatkın olduklarını bilmeleri ve genleri üzerinde değişiklikler yapabilmeleri, evrimin itici gücünün el değiştirmesi anlamına gelecek. Bu açıdan bakınca, önümüzdeki yüzyılın hem cesaret verici, hem de ürkütücü sürprizlerle dolu olabileceğini düşünüyoruz ister istemez.



Kaynaklar

Olshansky, S. J., Carnes, B. A. ve Butler, R. N., "If humans were build to last". *Scientific American*, Mart 2001.

"The coming longevity revolution?" http://www.uchospitals.edu/news/JOama.html

“KUŞ BAKIŞIYLA”

ULUABAT GÖLÜ

Özge Balkız
Banu Binbaşaran

Düşünün ki önünüzde bomboş iki gününüz var; hava da güzel mi güzel. Ne yaparsınız? Son dönemin popüler filmlerinden birini izlemeye sinemaya ya da arkadaşlarınızla buluşup sohbet etmeye bir yerlere gidersiniz büyük bir olasılıkla. Biz ise içimizden gelen sesi daha fazla bastıramayacağımızı anladık ve koyulduk yola. Ne mi diyordu bu ses? DOĞAAAA! İki doğasever, taktık çantaları sırtımıza, başladık yolculuğumuza. Rota Uluabat Gölü’nü gösteriyordu. Evet, orda bir göl var uzakta; ama yola bir çıktınız mı, sandığınızdan da yakın… Otobüste muavinin sesiyle gözlerimizi açtığımızda henüz hava aydınlanmamıştı bile. Sonunda yolunu iple çektiğimiz Bursa’daydık işte. Ekipteki diğer arkadaşlarla Uludağ Üniversitesi kampüsünde buluşacaktık. Yeni bir gün, yeni bir mekan ve yepyeni insanlar… Kendimize gelir gelmez bu yeni günün heyecanıyla yola koyulduk. Kampüse geldiğimizde hava yeni aydınlanmaya başlamıştı ve biz kampüs kapısından ötesini bilmiyorduk. Sabahın ayazında sırtımızda çantalarımız, kimisi yeni, kimisiyse daha önceki etkinliklerde tanıştığımız arkadaşlarımızı bulmak için, bomboş kampüs meydanında dolaşmaya başladık. Sonunda onlara ulaştık. Bizden önce herkes oraya varmış ve birbirleriyle kaynaşmışlardı bile. Mutlu ve gülümseyen yüzleri görüp onlarla tanışmak tüm yorgunluğumuzu almıştı. Peki bunca insan neden mi toplanmıştık burada? Kuş gözlemlemek için tabii. Biz bir grup doğasever, ellerimizde dürbünlerimiz ve kuş kitaplarımız, Türkiye’nin dört bir yanında keşfedilmeyi bekleyen güzelliklerimizi geziyoruz. İşte Uluabat Gölü de bunlardan biri ve gerçekten de sıcak karşıladı gelişimizi…


Fotoğraf: Murat Bozdoğan

bir yardımlaşma var, hepimizin
gördüğü sevindiği
dal kuşlar konsun diyedir
ördekler yüzsün diye değil mi bu
kocaman maviliği gölün
dağılmıştırlar yeryüzü gökyüzü
hepimize...
F.H.Dağlarca



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

İşte Uluabat Gölü

Uluabat Gölü geniş bir yüzey alanına sahip (13 500 ha), büyük ve sığ bir tatlısu gölümüz. Uzunluğu yaklaşık olarak 22 km; kuzey-güney yönündeki genişliğiyse 10,5 km kadar. Gölde, alanları 0,25 ha (Heybeli Adası) ile 190 ha (Halilbey Adası) arasında değişen büyüklüklerde sekiz ada var.

Uluabat Gölü, yağışlardaki ve buharlaşmadaki doğal mevsimlik dalgalanmalar nedeniyle dinamik bir su seviyesine sahip (su seviyesi genellikle kış mevsiminde yüksek ve yazları düşük). Göl, sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında, suyun canlandırıcı dokunuşlarıyla yeşeren, ıslak çayırlıklarla çevrili. Çayırlıklar, yaz aylarında suyun geri çekilmesiyle, küskünlüklerini gösterircesine kurumaya başlar. Gölün ana damarı olan Mustafakemalpaşa Çayı'nın göle döküldüğü yerde, gölün eski dostları söğütler var; aslında vardı demek daha doğru olur, çünkü yılların öykülerini bize anlatan söğütler, bunu duyamayanlarca kesiliyor. Gölün sığ kısımları sucul bitkilerle, hemen hemen tüm kıyı alanları da alabildiğince geniş sazlıklarla kaplı. Bu bölge, oluşturduğu bitki örtüsü mozaiğiyle çok çeşitli canlı türlerine ev sahipliği yapıyor. Göl, aynı zamanda Türkiye'deki en geniş nilüfer yataklarına sahip; yüzeyine renk veren bu nilüferlerin yanısıra diğer sualtı ve suüstü bitkileriyle birlikte, bir ressamın fırçasından çıkmış güzel bir manzara resmini andırıyor.



Yalıçapkını
(Alcedo atthis)

Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Gölün bitki kaplı alanlarında su berraklığı yüksekken (>1m) vejetasyonun bulunmadığı alanlarda su bulanık. Bitki bulunan alanların yakınındaki berrak suyun bulanık suyla (özellikle çayın göle döküldüğü yerde) karışması, gölde çok geniş bir yaşam alanı çeşitliliği yaratıyor. Bu çeşitlilik, gölün çevresindeki taşkın düzlükleri için de geçerli. Yaşam alanı çeşitliliğinin fazla olmasıysa, gölün plankton gibi küçük su canlılarından büyük omurgasızlara, balıklardan kuşlara kadar her seviyede farklı hayvan topluluklarına ev sahipliği yapmasına olanak tanıyor. Ne yazık ki, dünyada birçok sulakalan, su seviyeleri-



Uluabat Gölü'nde üreyen ve kışlayan pasbaş patkanın (*Aythya nyroca*) nesli hassas durumda.

ne yapılan müdahaleler ve kirlenme sonucunda, bu çeşitliliklerini kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya. Bu kayıpların farkınaysa ancak iş işten geçtikten sonra varılıyor. Yani insanlık, her alanda olduğu gibi doğa konusunda da, elindekinin değerini ancak kaybedince anlıyor. Bu tip kayıp alanların tekrar oluşturulması için yurt dışında da büyük çabalar sarfediliyor; ancak insan elinden çıkan hiçbir oluşum, doğanın yarattığı dengeyi ve güzelliği karşılayamıyor.

Su seviyesine yapılan müdahaleler ve kirlenme, bitki türlerinin kapladıkları alan, dağılımları, tür kompozisyonu ve gelişimlerini etkiler. Bu değişiklikler, suyun berraklığı, besin zinciri ve dolayısıyla biyolojik çeşitliliğe varana dek birçok farklı konuyu kapsar. Ve tüm bu çeşitlilik, su seviyesindeki doğal dalgalanmalarda değişikliklere yol açan insan faaliyetleri sonucunda tehdit altında.

Bu tehditlerden biri, yıllarca bize bir afet olarak aktarılan, aslında doğal bir olay olan "taşkınlar" sonucunda oluşan alanların kurutulması. Yüzyıllar süresince meydana gelen bu taşkın alanları, birçok canlı türü için hayati önem taşıyor. Bunların kurutulmasıysa, her ne kadar iyi niyet taşısa da, aslında yine dönüp dolaşıp, biz insanlara zarar veriyor. Uluabat Gölü'nden geçimini sağlayan balıkçıların karşı karşıya olduğu durum da işte bu. Yerel halkın en önemli geçim kaynağını oluşturan turna ve sazan balıkları, yalnızca belirli dönemlerde meydana gelen bu taşkınlar sonucunda oluşan ve su altında kalan bitkiyle kaplı alanlara yumurtalarını bırakırlar. Bu alanlar, gölün diğer kısımlarına göre daha yüksek sıcaklığa sahip ve balıkların doğal avcılarına karşı daha fazla korunaklı olduklarından, yavruların gelişimi için uygun ortamlar oluştururlar. Bu tür ortamların ortadan kalkması, balıkların yumurtalarını bırakacakları alanların geri dönüşsüz biçimde yok olması anlamına gelir. Bu da, yalnızca balıkları etkilemekle kalmaz, çünkü doğanın resmi, ancak bir bütünken anlamlıdır ve bir parçanın eksilmesi bile biz insanlara kadar ulaşan zincirleme bir felakete yol açar.

Sahip olduğu büyüleyici biyolojik çeşitliliğin yanısıra, Uluabat Gölü burada yaşayan insanların da gözbebeği. Göl etrafında bizlere meraklı gözleriyle kucak açan irili ufaklı 17 köy var. Göl, 1998 yılında Ramsar Sözleşmesi'yle koruma altına alınan sınırların içinde kalan Gölyazı ve Eskikaraağaç köy sakinlerinin gelirlerinin büyük bir kısmını, balıklarını seve seve onlara vererek sağlıyor.

1986 yılına kadar balıkçılık, kerevit avcılığı üzerine kuruluydu ve Türkiye'de avlanan kerevitin toplam sayısının % 30'unu da yine vefakar dost, Uluabat Gölü karşılıyordu. Ne yazık ki yoğun av baskısı ve o dönemde ortaya çıkan bir mantar salgını yüzünden kerevit sayısının önemli ölçüde azalmasıyla balıkçılık, tatlısu balığı avcılığına yöneldi. Şu andaysa gelirin çoğu sazan, turna, kadife, kızılkanat ve feki avcılığıyla karşılanıyor. Avrupa'da birçok göldeki benzer ekosistemler, gerekli duyarlılığı göstermeyen insanlarca yok edilmiş.

Gölün nimetleri sadece bu kadarla kalmıyor doğal olarak. Gölü besleyen Mustafakemalpaşa Çayı veya gölün kendi suyu civardaki tarım alanlarını besliyor. Diğer bir taraftan, göl çevresinde endüstri de hızla gelişiyor. Yani göl, sanayi atıkları, evsel atıklar ve tarım alanlarının boşaltım suları için doğal bir çöplük durumunda. Doğal arıtım kapasitesi sayesinde, bütün bu atık su boşaltımları ve üstüne üstlük Mustafakemalpaşa Çayı yoluyla gelen atık suyla başa çıkabilmiş. Ama bu nereye kadar sürecek?



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Uluabat Gölü'nde sıkça karşılaştığımız bir manzara; söğüt kesimi, saz yakımı ve kaçak avcılık

Etrafında insanların uzun çağlardan beri yaşadıkları sulakalanlarda hidrolojik yapıyı, insanların su kullanımı için yaptıkları değişikliklerden ayrı düşünmek olanaksız. Elbette Uluabat Gölü'nde de yerel halk kendi gereksinimleri doğrultusunda gölün su yapısına müdahalede bulunmuşlar; gölün seddelenmesi, havzada baraj yapımı, sulama suyu alımı ve göl çıkışındaki su seviyesinin denetlenmesi, yapılan başlıca değişiklikler. Ama bu müdahaleleri yaparken, birazcık da, bizi yüzyıllar boyunca yalnız bırakmamış bu dostumuzu da düşünmemiz gerekmiyor mu? Üstelik bu dostumuz sadece bizi değil, burada yaşayan binbir güzellikteki diğer canlıları da besliyorken. Bu canlılardan biri, Uluabat Gölü'nü sınırlarımız dışına taşıyarak ona uluslararası düzeyde koruma alanı statüsü kazandıran (RAMSAR) ve "Önemli Kuş Alanı" (ÖKA) kategorisine koyan, o yörenin sadık dostlarından, kuşlar. Uluabat Gölü, ulusal ve uluslararası öneme sahip 85 türden yaklaşık 5000 çift üreyen kuşa ev sahipliği yapıyor.

Buranın büyüleyici güzelliği yanında, gölün kuzey-batı ucunda Bilgiç ailesince 1970'li yıllarda kurulmuş "Kuş Cenneti" ve buraya keyifli bir yürüyüş uzaklığında 1396 yılında yapılmış Issızhan da yöreyi çekici kılan önemli güzelliklerden. Göl, insanları kendine bağlayan bu zenginliğiyle, yöreye "kuş gözlemlemek" amacıyla her yıl çok sayıda yabancı turist çekiyor. Ama unutmayalım ki, bu gölün yabancılardan çok bize ihtiyacı var. Gelin onu yalnız bırakmayalım.

Uluabat Gölü, güzelliği ve ev sahipliği yaptığı kuşlarıyla yalnız Türkiye için değil, Avrupa ve Orta Asya için de önemli bir sulakalan. Burası, küçük karabatağın Türkiye'deki yaklaşık sayısının yüzde elliden fazlasını barındıran en önemli üreme alanı. Göl aynı zamanda, alaca balıkçıl, kaşıkçı, küçük akbalıkçıl, çeltikçi gibi pek çok kuş türünün üreyen nüfusuna da ev sahipliği yapıyor. Bunlara bir de tepeli pelikan, küçük karabatak, elmabaş

Uluabat Gölü'nün Tarihçesi



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

1396 yılında Osmanlılarca yapılan Issızhan

Uluabat Gölü, şiirsel güzelliğiyle, tarihler boyu barındırdığı bütün zenginliğini insanlığa cömertçe sunmuş.

Gölde insan yerleşimi, antik çağlardan (MÖ 100) beri süregelmekte. Gölün içindeki antik kent "Apollonia ad rhyndacum" (Gölyazı) bu çağlarda kentler arası ticaret yolları üzerinde bulunduğundan, önemli bir merkezdi ve bu önemini, asırlar boyu korudu. 1940'lı yıllara kadar Marmara Denizi'nden Uluabat Çayı ve Bursa istimaketinde gerçekleştirilen yük taşımacılığı sayesinde göl, ticari önemini sürdürdü.

Binlerce yıldır ipek böcekçiliği ve ipek ticareti için de konumu bakımından önemli bir merkez olan Uluabat, 1960'lardan sonra sentetik ipliklerin yaygınlaşmasıyla bu konumunu kaybetme noktasına geldi.

Bölgenin toplumsal bütünündeyse politik birtakım müdahaleler doğrultusunda son iki yüzyılda önemli değişiklikler yaşandı. Osmanlı döneminde, Rusya ile yapılan savaşlar (1877-1878) sonucunda, bölgeye Balkan göçmenler yerleştirilmişti. Kurtuluş Savaşı (1924-1927) sonrasındaysa Yunanistan'da yaşayan Türkler bölgeye getirilmiş ve göl çevresinde yaşayan Rumlar Yunanistan'a geri gönderilmişti. Yapılan bu müdahaleler sonucunda, uzun süreçler içinde gelişen çevresel bilgilerin bir kısmının ortadan kalkmış olduğu düşünülüyor.

Günümüzde, yöre halkı genel olarak tarımla uğraşan çiftçiler, su ürünleriyle uğraşan balıkçılar ve endüstriyel tesislerde çalışan işçiler ile yöredeki endüstriyel tesislere hizmet sunan ve yerel gereksinimleri karşılayan esnaflardan oluşuyor. Doğal, tarihi ve kültürel mirası, yörenin yenilenmesine olanak sağlamış ve onu, pek çok yerli yabancı ziyaretçi için çekici kılmış bulunuyor.

patka, tepeli patka, bahri, yalıçapkını, ak pelikan ve sakarmeke de eklenince, işte size çok da uzaklarda aramanıza gerek olmayan bir cennet!

Gölü üreyen kuşlar ve kışlayan sukuşları için özel kılan, Anadolu'ya kuzeybatıdan giren göç yolunun üzerinde ve "Önemli Kuş Alanları"ndan (ÖKA) biri olan Kuş Gölü'ne sadece 35 km uzaklıkta olması. Bu yakınlık, yayılımı ve olasılıkla göller arası genetik alışverişi de kolaylaştırıyor. (Bu tip etkileşimlerle genetik çeşitliliğin artması, tüm canlılarda olduğu gibi, kuşların da değişen çevre koşullarına uyumlarının artmasını sağlar.) Ayrıca Uluabat, birçok kuş türü için uygun geniş yaşam alanları sunan büyük bir göl. Çevresinde nüfus yoğunluğunun fazla olmaması ve balıkçılık yapan yerel halk dışında göle çok fazla insan gelmemesi de, gölü kuşlar için çekici kılıyor. Gölün üreyen türler için önemiyse, Mustafakemalpaşa deltası'nın ve sazlık alanların genişlemesine bağlı olarak son 30 yılda artmış. Ancak bazı türler de büyük olasılıkla, biyolojik çeşitliliğin can damarlarından biri olan sazlık alanların yakılması ya da kurutulmasıyla tarım alanlarının genişletilmesi, yasak avcılık ve balıkçılık nedeniyle yok olmuş. Göle, yıl boyunca çevre şehirler ve uzak bölgelerden de avcıların geldiği kayıtlara geçmiş. Bütünsel olarak göle ve dolayısıyla gölün kuşlar açısından işlevine yönelik önemli diğer tehditlerse; sucul bitki örtüsünün azalmasıyla artacak bulanıklık, göl derinliğindeki azalma, su seviyesindeki dalgalanmaların değişimi ve göle yapılan zehirli madde boşaltımları.



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Sayım sırasında karşılaştığımız kaçak avcı tüm uyarılarımıza rağmen yoluna devam etti.



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Uluabat Gölü'ne tepeden bir bakış

Bütün bu tehditlerle karşı karşıya olan böyle bir cennet parçasını kaybetmeyi göze alamayacağımıza göre, çok geç olmadan hep birlikte bu dostumuza destek vermemiz gerekiyor. Bu aslında hiç de zor bir şey değil. Desteğimize gereksinim duyan dostlarımıza yaptığımız ziyaretler gibi, boş bulduğumuz bir hafta sonumuzda bu dostumuzu da ziyarete giderek ona olan sevgimizi göstermemiz, onun bizden beklediği tek şey. Hem böylece gölün gerçek bekçileri olan yöre halkına, belki de unutmaya başladıkları bu güzelliği hatırlatmış oluruz.

Kış Ortası Sukuşu Sayımı Eğitim Programı

Bunca kalabalık, bu kadar farklı insan ne için biraraya gelmişti peki? Yalnızca kuş gözlemlemek değildi amacımız. Amaç, 3-10 Şubat tarihleri arasında gerçekleştirilen "Uluabat Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımları Eğitim Programı"na, katılmaktı. Bu zevkli ve bir o kadar da eğitici programda, Türkiye'nin farklı bölgelerinden gelen kuş gözlemcileriyle birlikteydik.

Kimdir bu kuş gözlemcileri ve ne yaparlar? "Kuş Gözlemciliği" yurt dışında yaygın olarak yapılsa da, Türkiye'de çok yeni bir alan. Kimileri, doğaya daha yakın olabilmek ve kuşların şiirsel güzelliklerini seyredebilmek için, kuş gözlemciliğini bir hobi olarak ele almış durumda; kimileriyse kuşların görsel güzelliklerinden yararlanmakla kalmayıp, bilimsel birçok projede kuşlardan elde edilen bigilerden yararlanıyor. Peki neden kuşlar?

Besin zincirinin üst kısımlarında yer alan kuşlar, bu konumlarından dolayı, yaşadıkları alanlardaki değişimlere karşı çok duyarlılar. Başka bir deyişle kuşlar, belirteç (indikatör) türler. Yani, bir alanda belirli kuş türlerinin varlığı, o alanın ekolojik özellikleri konusunda yol gösterici olabilir; ya da, o alanda meydana gelen değişimlerin etkisi (örneğin insan faktörü ya da çevresel faktörler), kuşların çeşitliliğindeki değişimlerden gözlenebilir (alandaki tehditler, baskılarını artırdıkça bazı kuşlar o ortamda daha fazla yaşayamadıkları için, alanı terkederler). Bu nedenle, bir bölgenin karşı karşıya bulunduğu tehditleri ortaya çıkarmak ve o bölgenin koruma alanı statüsüne sahip olup olmadığına karar vermek için tüm dünyada kuşlardan faydalanılıyor.

Düzenli sayımlar da işte bu noktada devreye giriyor. Kuş türlerinin değişimlerini gözleyebilmek için, her yıl çalışılan alanların izlenmeleri, bunun için de düzenli sayımların yapılması gerekiyor.

Uluslararası Sukuşu Sayımları (USS), yurt dışı kaynaklı kuruluşlar tarafından organize edilen, sukuşlarının yaklaşık sayılarının belirlenmesi amacıyla belirli alanlarda yapılan bir sayım çalışması. Bu sayımlar her yıl kış döneminde, çoğunlukla Ocak ayında, seçilen bölgelerde gerçekleştiriliyor. Bunun nedeni, besinin yaz aylarına oranla kısıtlı olduğu kış aylarında, kuşların enerjilerini kaybetmemek için hareketsiz durmayı ve soğuktan korunmak için de, göllerin iç kısımlarında kümelenmeyi tercih etmeleri. Bu sayede gözlemciler, kuşları daha rahat tanımlayabiliyor ve sayabiliyorlar.



İşte bütün ekip birarada.

Yurt dışında, Ramsar Sözleşmesi altında belirtilen nitelikleri sağlayan alanlar, yaklaşık 40 yıldır düzenli olarak sayılıyor. Alanlarda gerçekleşen değişimler takip ediliyor; buna bağlı olarak da farklı koruma stratejileri geliştiriliyor. Bu sayımların tümü gönüllü katılımcılarla yürütülüyor. Bu etkinliklerle, sukuşu yaklaşık sayılarının tahminleri için bir temel oluşturulup, az bilinen kuşlar ve alanlar hakkındaki bilgiler artırılıyor.

Türkiye'deyse bu sayımlar, doğa koruma çalışmalarını, hayata geçirdiği birçok farklı projeyle gerçekleştiren bir sivil toplum kuruluşu olan "Doğal Hayatı Koruma Derneği" tarafından organize ediliyor. Tüm dünyada önemi artan bir konu olan "Koruma Biyolojisi", üniversiteler bünyesinde yürütülen çalışmalarla, ya da gönüllü katılımlarla ilerleyen sivil toplum kuruluşlarının projeleri doğrultusunda hayata geçiriliyor. Türkiye'de her gün bir yenisi eklenen "Kuş Gözlem Toplulukları"nın da bu tür çalışmalara katılımlarını sağlamak için bu kuruluşlarca destek veriliyor. "Uluabat Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımı Eğitim Programı"nın amacı da, bu sayımları bundan sonra Türkiye'de düzenli olarak gerçekleştirebilecek deneyimli kuş gözlemcilerinin yetiştirilmesini sağlamak.

Eğitim alanı olarak, birçok kuş türüne kışlama ve üreme ortamı sunan Uluabat Gölü seçildi. 8 gün süren eğitim programı dahilinde Uludağ Üniversitesi'nde gerçekleştirilen seminerlerin yanısıra, uygulamalı çalışmalar, oyunlar ve arazi çalışmaları da gerçekleştirilerek farklı konular üzerinde duruldu.

Çalışmaların başında, Türkiye'nin sukuşları açısından önemi, alanları düzenli izlemenin önemi ve sonuçlarından nasıl yararlanıldığı, uluslararası örnekler ve ölçütlerle anlatıldı (ÖKA, RAMSAR). Uluslararası Sukuşu Sayımları (USS) hakkında bilgi veren metinlerle birlikte, gözlem yapılan Uluabat Gölü'nün bir haritası da katılımcılara dağıtıldı. İlerleyen günlerde, konularında uzman kişilerce, eğitim seminerleri düzenlendi. Her konunun sonunda da çeşitli oyunlar oynanarak, etkinliğin, kişilerin birbirleriyle iletişime geçtikleri eğitici ve zevkli bir program haline gelmesi sağlandı.

Program dahilinde, gözlemcilerin kuşları tanımlamada yaşadıkları sorunları çözebilmek için, türleri ayırd etmekte kullanılan birtakım kriterlerin (büyüklük, tüylerinin renkleri, belirli davranışlar ve sesleri) üstünde duruldu. Arazi çalışmalarında büyük bir öneme sahip olan, harita okuma ve yön bulma hakkında da bilgi verildi. Daha sonra, Manyas Gölü'nde pilot bir çalışma yapıldı. Bu çalışmada, sayım yapılacak noktaların belirlenmesi konusunda (ör. göle hakim yüksek bir tepe) katılımcıların uygulama yapmaları ve sayım sırasında, önceki günlerde verilen seminerlerde aldıkları bilgiyi kullanmaları sağlandı.

Tüm konuların anlatımı, arazi çalışmalarıyla birlikte 5 gün sürdü ve biz ancak altıncı gün katılabildik arkadaşlarımıza. Mutlu bir yol yorgunluğumuz vardı halen doğal olarak. Etkinliğe katılan diğer insanlar zaten 5 gündür ordalardı ve biz gittiğimizde yataklarında mışıl mışıl uyumuşlar ve yüzlerinde mutlu ifadelerle o günün programının başlamasını bekliyorlardı. Saatimiz 9'u gösterdiğinde, hep beraber toplantı salonuna girdik. Yorgun ve uykusuz yüzlerimizi saklamak için en arka sıraya oturduysak da, ön sıralarda iki kişilik boş yer kaldığı için bizi de oraya çağır-

Ramsar Sözleşmesi

Tüm dünyada en üretken ortamlar olan sulakalanlar, sayısız türde bitki ve hayvan için gerekli yaşam koşullarını sağlar ve çok sayıda kuş, memeli, sürüngen, amfibi, balık ve omurgasız canlıya ev sahipliği yapar. Sulakalanlar, balıkçılık, tarım, odun üretimi, ulaşım ve turizm için de önemlidir. Aynı zamanda da, su, yaban hayatı ve enerji kaynağıdır. İnsan hayatındaki bu önemli rollerini korumaları için, bu alanların ekolojik işlevlerini sürdürmelerini sağlamamız gerekiyor. Uzmanlara göre sulakalanlar, özellikle son yüzyılda en çok tehlike altında olan bölgeler. Bu alanların karşı karşıya kaldıkları tehlikelerin başında da kurutulma, kirlilik, yapısal değişikliğe uğratılma ve kaynaklarının çok fazla tüketilmesi geliyor.

Belli başlı sulakalanlarının korunmasında önemli bir adım, İran'ın Ramsar kentinde 2 Şubat 1971'de imzalanan uluslar arası Ramsar Sözleşmesi'yle atıldı. Ramsar Sözleşmesi'nin kapsamı ilerleyen yıllar içerisinde sulakalanların korunması ve akılcı kullanımın her yönünü içerecek şekilde geliştirildi.

Ramsar Sözleşmesi'nde Uluslararası Sukuşu Sayımları'nın etkili olduğu en önemli ölçüt "% 1" ölçütüdür. Bu kritere göre bir sukuşunun dünyadaki yaklaşık sayısının % 1 kadarını tutan bir sulakalan, "Uluslararası Öneme Sahip Sulakalan" özelliğini kazanır.

Ramsar Sözleşmesi'ne taraf ülkelerin kendi ulusal arazi kullanım planlamalarında, sulakalanların korunmasına ilişkin değerlendirmeleri de gözönünde bulundurmaları genel bir zorunluluk. Ayrıca bu planlamayı kendi topraklarındaki sulakalanların akılcı kullanımını sağlayacak şekilde yapmaları ve geliştirmeleri de isteniyor. Akılcı kullanım, sulakalanların insan yararına, ekosistemin doğal özelliklerini koruyarak kullanımı anlamına gelir.



Uluabat Gölü, nesli tehlike altına girmek üzere olan küçük karabatağın (*Phalacrocorax pygmeus*) Türkiye'deki en önemli üreme alanı.

dılar. Günün konusu olan "habitat tanımlama" ve "kuş sayım teknikleri" gerçekten de ilginç konulardı ve bizi kendimize getirdi. Seminer sırasında, slaytlarla gösterilen habitatları tanımlamaya, bir kağıda rastgele çizilmiş noktaları, bize çok uzak bir göl üzerinde bulunan ördeklermişcesine saymaya, kalabalık gruplar halindeki kuşların sayılarını onluk ve yüzlük gruplara ayırarak tahmin etmeye çalıştık. Bütün bunlar bittiğinde, yani toplantı salonundan çıktığımızda akşam olmuştu bile, ama güneş yine de bizim çıkışımızı beklemişti. Sıra insanların heyecanla beklediği oyunlara gelmişti. Önce biraz şaşırdık ama güzel şeyler oldu gerçekten de. Kullandığımız malzemeler gayet sıradışı gelse de yapacağımız şey çok basitti. Yine bize çok uzak bir göldeki, su kuşlarını sayacaktık. Teleskopumuzu, bir tuvalet kağıdı kartonu, kuşlarımızın üstünde durdukları düzlemi (gölü) köpük tabaklar, bizim güzelim tepeli patkalarımızı, çıkrıkçınlarımızı ise pirinç ve mercimekler temsil ediyordu. Semineri dinlediğimiz salonun dışında, kampüsün güzel çimenliklerine yayılarak oynadığımız bu oyun bizim için gerçekten de ilginç bir deneyimdi. Önce pek algılayamadık olan biteni: ne yani biz, koskoca insanlar, kuş saymayı beklerken pirinç ve mercimek mi sayacaktık? Evet, aynen öyle oldu. Herkes farklı şekillerde; onluk ve yüzlük gruplar halinde pirinçleri (yani ördekleri) saymayı bitirdikten sonra, gerçek sayılarla karşılaştırdık yaptığımız tahminleri. Çok eğlendik ama biraz da kaygılanmadık değil. Ya şimdi editörümüz bizi arayıp "ne yapıyorsunuz? Nasıl gidiyor kuş sayımı?" derse. Ne demeliydik acaba? "Henüz bizi yeterli bulmadıkları için pirinç saydırıyorlar ama en kısa zamanda bunu bitirip kuşları da sayacağız"(!). O gün, biz 7'den 70'e hepimiz, çocuklar gibi şendik...

Geceyi, Uludağ Üniversitesi'nin bize sağladığı yurtlarda geçirdik. Etkinliğin eğlenceli kısımları, akşam yurtlar bölgesinde devam etti. Artık büyük güne hazırdık. İhtiyacımız olan tek şeyse deliksiz bir uykuydu.

Biz, etkinliğe geç katıldığımız için diğer arkadaşlarımızın daha önce oynadıkları pek çok eğlenceli oyundan payımızı alamadık ama olsun "büyük gün"e yetiştik ya, bu herşeye değerdi işte. O gün sabah erkenden uyandık



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Uluabat Gölü, alaca balıkçılın (*Ardeola ralloides*) Türkiye'deki en önemli üçüncü üreme alanı.

ve ekip arkadaşlarımızla buluştuktan sonra araçlarımıza binip Uluabat Gölü'ne doğru yola koyulduk. Akşamdan hazırlamış olduğumuz yemeklerimizle yol boyunca kendimizi besledik. Hem çok kalabalık olduğumuz, hem de farklı sonuçları karşılaştırabilmek için 7 ayrı gruba ayrıldık. Her grup, arazi çalışması öncesindeki akşam, diğer grupların kendi belirledikleri yöntemi izlemelerini engellemek için büyük bir gizlilikle (!) sayım sırasında gölde izleyeceği rotayı ve sayım yapacağı noktaları, büyük uğraşlar sonunda belirlemişti. Güneş güzelliğini bizden almadan önce bu koca gölün etrafını dolaşıp kuşları saymamız ve sayım yaptığımız noktaların çevresel özelliklerini habitatlarını tanımlamamız gerekiyordu. Bunun için de herkes vargücüyle sayım sırasında kendi üstüne düşeni tamamlamaya çalıştı. Güzelliğiyle bizi büyüleyen gölün çevresinde dolaşıp kuşları izlemek ve saymak hepimizi yormuş ama bir taraftan da haftaların verdiği çalışma ve zihin yorgunluğunu silip götürmüştü. Üstelik sayım boyunca topladığımız "defne yaprakları" da Ankara'ya döndüğümüzde yanımıza kar kaldı! Akşam, güneşin batışını Göl Yazı köyünde izledikten ve bir yandan sohbet edip (her grup, gördüğü kuşlarla diğer gruplara nispet yapmaya çalışarak) diğer yandan çaylarımızı içtikten sonra kampüsümüze geri dön-



Uluabat Gölü, bıyıklı sumrunun (*Chlidonias hybridus*) Türkiye'deki en önemli üreme alanı.



Fotoğraf: Murat Bozdoğan

Uluabat Gölü'nde kışlayan tepeli pelikanın (*Pelecanus crispus*) nesli hassas durumda.

dük. Gece hepimiz pırıl pırıl rüyalarımızla son güne hazırlandık.

Zaman ne çabuk geçti ve ne çabuk geldi son gün. Hepimizin yüzünde mutlu bir gülümseme ama gözlerimizde hüzün. Çok sevmiştik birbirimizi ve Uluabat Gölü'nü. Son saatlerimizde herkes, ilk geldikleri gün korku ve kaygılarını yazdıkları kağıtları okudu ve sonuçları tartıştık. Arkadaşlarımızın bir kısmı o günü de orada geçirmeye karar verirken biz evimize dönmek için yola koyulduk. İşte 3 günlük hoş bir beraberliğin sonuna gelmiştik: bütün güzelliğiyle Uluabat Gölü, yeni arkadaşlıklar ve yeni umutlarımızla...

Kuş Gözlemciliği, bir alanda kaç kuşun bulunduğunu söylemekten çok daha fazlasını içerir. İnsanların doğaya bir bütün olarak bakabilmelerini ve farklı alanlardaki tehditlerin, canlı türleri üzerindeki etkilerini görebilmelerini sağlar. İnsanlara farklı bir pencereden bakabilme seçeneğini sunar. Bütündeki ayrıntıların güzelliğiyle büyülenmenizi de... Ve tabii, sizin gibi düşünen güzel insanlarla tanışmanıza da olanak tanır. Peki siz neden bu güzellikleri paylaşmayasınız? İhtiyacınız olan tek şey bir dürbün ve bir kuş rehber kitabı. Bu tip organizasyonlar zaten sizin katılımlarınızı bekliyor...

Bizlere sağladığı bu güzel olanaklardan dolayı Doğal Hayatı Koruma Derneği'ne sonsuz teşekkür ve sevgilerimizi sunuyoruz.

Kaynaklar

Welch, G. Ve Welch, H., "Uluabat Gölü Ramsar Alanı Üreyen Kuşlar Araştırması", 1998
Schot, P.P; Wassen, M.J.; Buijse, A.D., "Uluabat Gölü Hidrolojisi ve Ekolojisi – Araştırmalar için öneriler",1998
Magnin, G.; Yarar M.; "Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları"; DHKD yayınları, 1997
Çevre Bakanlığı Bursa Valiliği İl Çevre Müdürlüğü "Uluabat Gölü Çevre Durum Raporu", 1997
TKV, 1998, "Uluabat Gölüne Yakın Köylerin Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Yapı Ön Araştırma Raporu", 1998
Yerel Gündem 21 Genel Sekreterliği Uluabat Çalışma Grubu, "Uluabat Gölünün Çevresel Sorunları ve Çözüm Önerileri", 1998
"Uluabat Gölü ve Havzası ile İlgili Komisyon Raporu", 1991
http://www.ramsar.org

BİR BAŞKA CANLI

FOTOĞRAFLAR

Serpil Yıldız

"...... Bir kenarı yırtık, üzeri çizik dolu, ve sararmış bir fotoğrafı baktığı. Büyükbaba'nın ufak tefek görüntüsünün aksine, ifadesindeki gurur hayret vericiydi. ...."
"...... Duvarda askerlerin fotoğrafları asılıydı. Vietnam'da, kaybedilmekte olan bir savaşın askerleriydi onlar. ...."
"...... Fotoğraf olmaktan çıkıp sanki yaşamın bir parçası oluyor ve ......"



Ne çok karşılaşırız böyle ifadelerle kitaplarda, öykülerde, şarkılarda, makalelerde ya da çeşitli söylemlerde. Bazen hüzün, korku, yorgunluk bazen de neşe, sevinç, mutluluk anlatırlar. Yaşamımızın her yerindedir onlar. Onlar, yani fotoğraflar...



Daha icadedildiği günlerde resmin konumunu zorlayan fotoğraf, kişinin kendi görüntüsünü elde edebilmesinin en yaygın, en kolay ve en ucuz yolu olageldi. Kendini ressamlara resmettiren aristokrat ve burjuvalara inat, sıradan insan da kendi görüntüsüne sahip olmanın cazibesini farketti fotoğrafla. Resimden gelen alışkanlıkla öncelikle portreler yaygınlaştı. Sonra arka planı manzara olan görüntüler oluştu. Derken fotoğraf çekmeyi amaç edinen geziler başladı. Ya da gidilen her yere bir fotoğraf makinesi taşınır oldu. Mutluluk, hüzün, heyecan, utanç, korku, gurur gibi duygular da yer almaya başladı fotoğraflarda. Önce haber, belge, bilgi, sonra da sanat oldu ve içinden yeni sanatlar doğurdu. Bazen iyi bir yalan, bazen de gerçeğin ta kendisiydi. Başlangıçta bazı ressamların, resimlerini yapmada araç olarak kullandıkları fotoğraf, zamanla Mars'ın ve uzayın derinliklerinden görüntüleri tüm dünyaya izletecek denli büyük güç gösterileri yaptı. Bu haliyle de, yaşamımızdaki yerini almada doğrusu hiç zorlanmadı. Sanat – teknoloji, teknoloji – sanat salınımı giderek daha da karmaşıklaşarak gelişti.

Görüntünün bu kadar kolay elde edilebilir olması, fotoğrafların sayıca her geçen gün artmasına ve yeni tutkuların doğmasına neden oldu. İnsanoğlu zamanla, yaşadığı sıradan anların bile görüntülenmesi için yanıp tutuşur hale geldi. Fotoğrafçılık bazıları için sadece bir merak, bir tutku, bazıları için bir meslek, zenaat, bazıları içinse bir sanat dalı oldu. Fotoğraf artık sadece evlerde saklanır bir malzeme olmaktan çıkıp barınabileceği yeni yerler aradı; bu sayede fotoğraf arşivleri, ajansları ve fotoğraf müzeleri kuruldu. Üstelik fotoğrafik malzemelerin korunması, bilinen arşiv teknikleriyle depolanan diğer belgelerin korunması işleminden çok daha zor ve karmaşıktı.

Doğal olarak, fotoğraf yaşına yaş kattıkça ömrünü uzatmanın yollarını da aradı. Çünkü fotoğrafın üretim aşamasında kullanılan tüm malzemeler çok hassas, dış etkilerden olumsuz etkilenen, dayanıksız ve kırılgan türdendi. Resimle kıyaslandığında, fotoğrafın ömrünün, korunma koşullarına bağlı olarak çok kısa olduğunu farketmek, öyle pek de uzun bir zaman almadı. Özellikle fotoğraf işleme sırasında yapılan hataların fotoğrafın ömrüne olan etkisi çok çabuk farkedildi. Fotoğrafla her düzeyde uğraşan ya da ona ilgi duyan herkes, hem üretim hem de koruma aşamalarında, yeterince özen gösterilmediği takdirde, fotoğrafın varolamayacağını öğrendi. Gelişen teknoloji bu ömrü neredeyse sonsuza kadar uzatsa da, yeni teknolojilere çeşitli nedenlerle yabancı kalanlarla, eskileri saklamaya meraklıların fotoğrafın yaşamına nasıl katkı yapacaklarını bilmeleri çok önemli.



Hangi nedenlerle saklarsak saklayalım, doğru işlenmiş bir fotoğraf filminin ya da kart baskısının ömrü, saklanması için gerekli malzemelerin seçiminden tutun da bulundurulduğu ortamın koşullarına kadar, düşünülmesi gereken birçok etkene bağlıdır.

Bir fotoğrafın ömrüne ömür katmaya geçmeden önce, aslında çoğumuzun bildiği bazı temel noktaları yeniden gözden geçirmekte yarar var. Bir fotoğrafın elde edilmesinde kullanılan filmlerin ve kartların aslında emülsiyon destekli taşıyıcı tabanlar olduğu söylenebilir. Taban üzerinde filmlerin ve kartların tabakalı yapısını tamamlama amaçlı, ışığa duyarsız ara tabakalar ve filtre tabakalar yer alır. Bu tabakalar taban ile üstte yer alan ışığa duyarlı emülsiyon tabakası arasında bir çeşit yapıştırıcı görevi de yaparlar. Işığa duyarlı emülsiyon tabakası jelatin içerir. Türkçe'de "duyarkat" diye adlandırdığımız bu jelatinli tabaka, fotoğrafa ilişkin tüm bilgilerin tutulduğu, ya da başka bir deyişle görüntünün hapsedildiği yerdir.

Hem filmlerin hem de kartların farklı malzemeler içeren tabakalardan yapılmış olması önemlidir. Film ya da karttaki tabakalardan birinin bir nedenle zarar görmesi, fotoğrafın tümüyle zarar görmesi demektir. Ayrıca bir fotoğraf filminin ya da kartının saklama, koruma ya da arşivleme –nasıl adlandırırsak– koşulları fotoğrafın ömrünü doğrudan belirleyen unsurlardır. Saklama sırasında istenmeyen koşulların birarada olması halinde, ister film (pozitif ya da negatif) ister kart baskı olsun fotoğrafların yaşaması neredeyse olanaksızdır. Şimdi fotoğrafın doğasıyla çatışarak ömrünü bu denli belirleyebilen koşullara bir göz atalım.

Sıcaklık ve nem

Fotoğrafların saklandığı ortamlardaki sıcaklık ve nem oranları çok önemlidir. 21^{0}C'yi aşan sıcaklıklar, % 60'ı geçen nem oranları kesinlikle büyük tehlike yaratır. Gün içinde ani sıcaklık değişimlerine uğrayan çatı katları, çok güneş alan odalar ya da nemli olma riski çok yüksek bodrum katları, banyo ya da mutfak dolapları vb. ortamlar tercih edilmemelidir. Böyle ortamlar jelatin içeren duyarkat tabakası için zararlıdır. Duyarkatın organik yapısı, yüksek sıcaklık ve nem koşullarında, içinde küf ve mantar gelişimine yol açar. Bu gelişimse duyarkatın yumuşayarak yapışkan bir hal almasına, taşıyıcı tabanın da kıvrılarak bozulmasına neden olur. Sıcaklığın ve nemin çok düşük olduğu tersine durumlardaysa duyarkat çatlar, ana taban kırılır. Bu yüzden nemin denetim altında tutulabildiği düşük sıcaklıklı yerler, fotoğrafların korunması için ideal sayılabilecek ortamlardır.

Kimyasal işlemler

Fotoğraf filmleri ya da kart baskıları doğru kimyasal süreçler işletilerek elde edilememişlerse, zararlı olabilecek kimyasal maddeleri içlerinde barındırırlar. Siyah/Beyaz (S/B) fotoğraflarda görüntüyü oluşturan gümüşle etkileşerek sepyalaşmasına (kahverengiye dönüşmesine) neden olan bu kimyasallar gümüş ve sülfür bileşikleridir. Gümüş bileşiklerinin zamanla gümüş sülfat bileşiklerine dönüşmesi fotoğrafın sadece renklerini değiştirmekle kalmaz, aynı zamanda solmasına da neden olur. İşleme hataları nedeniyle fotoğraf malzemesi üzerinde kalan kimyasal atıklar, sıcaklık ve nem gibi dış etkilerin olumsuzluklarını daha da artırırlar. Bu nedenle, özellikle film geliştirme işlemlerinin güven duyabileceğiniz profesyoneller tarafından yapılması, ya da mutlaka kendiniz yapacaksanız, bütün işlemlerin üretici firmanın önerileri doğrultusunda yerine getirilmesi çok önemlidir.



Hava kirliliği ve buna yol açan maddeler

Hava kirliliğinin yoğun olarak yaşandığı yerlerde fotoğrafla uğraşan kişilerin de onaylayacağı üzere, havadaki pek çok madde; sülfat bileşikleri içeren oksitleyici gazlar, boya ve vernik uçucuları, klor ve amonyak gibi temizlik ajanları, sigara dumanı, eksoz gazı, tuzlu deniz havası ve diğer ağır tozlar, fotoğraflara zarar verebilir. Ayrıca, fotoğraf malzemelerinin havayı da kirleten bu maddelerin daha yoğun olduğu (örneğin yeni boyanmış bir oda ya da temizlik malzemelerinin bulunduğu bir dolap gibi) ortamlarda tutulmaması gerekir.

Ultraviyole Işık

Doğrudan güneş ışığı ve floresan ışığı fotoğraf üzerindeki görüntü için çok zararlı olabilir. Bu durum, özellikle de ışığa maruz kalan renkli fotoğrafların çok çabuk solan boyalar içermesi nedeniyle daha da etkilidir. Aslında, S/B ya da renkli bütün fotoğraflar bu tür ışıklardan uzak tutulmalıdır. Tungsten ışığın floresan ışığa göre daha güvenli olduğu söylenebilir.

Kötü kullanım

Fotoğrafların zarar görmesindeki bir başka temel unsur, kişisel kullanımlarımızdaki dikkatsizliklerimizdir. Film ve kartlardaki emülsiyonlu yüzeylere hiç bir nedenle dokunulmamalı, fotoğraflar eğilip bükülmemeli, katlanarak kırılmasına yol açılmamalı ya da çizilmemelidir. Ayrıca mürekkep, zımba, ataş, zamk vb. yapıştırıcılar da, kullanım biçimlerine göre, tehlike yaratarak fotoğrafa zarar verebilirler.

İçinde yaşadığımız kent koşulları ve bütün bu olumsuz etkiler biraraya geldiğinde fotoğrafların yaşamlarını sürdürmekte ne kadar çaresiz olduklarını üzülerek yeniden keşfederiz. Bu noktada anımsanması gereken üç ana unsur bir kez daha karşımıza çıkar: Fotoğraflar "yaşayan" varlıklardır; yaşam süreleri korunma biçimlerine bağlıdır; koruma bilgi ve çok çaba gerektirir. Ancak fotoğrafik korumanın yollarını öğrenmek, fotoğraflara yardım edeyim derken çok daha fazla zarar vermeye yol açacak denli sıkıcı, zahmetli ve sabır isteyen bir iş haline dönüşebilir. İşin sıkıcı tarafını bir kenara atıp, planlı bir akışta sabırla çalışmak, yapılacak en doğru seçimdir.

Değindiğimiz koşullardan kaçınmanın yanısıra amaca uygun saklama yöntemlerinin seçimi ve doğru malzemelerin kullanımı da fotoğrafın ömrüne katkı yapacaktır. Arşiv olarak seçilen ortam çok önemlidir. Burada sıcaklık, nem oranı, ışık ve hava kirletici maddelerin olabildiğince kabul edilebilir seviyelerde tutulması ve yaratılan atmosferin sürekliliği sağlanmalıdır.



Film ve Kart Tabanları

İster film isterse kart olsun, fotoğraf malzemeleri dayanıklı bir taşıyıcı tabana gerek duyarlar. Filmlerde bu taban polietilen bileşikler içeren saydam selüloz triasetat ya da asetat-butirattan oluşurken, bazı S/B fotoğraf kartlarının yumuşak, kimyasallara dayanıklı beyaz bir madde olan barit ile kaplanmış tabanları vardır. Bu kartlar "barit kartlar" ya da "FB kartlar" (FB=Fibre Base: elyaf taban) olarak adlandırılır. Diğer fotoğraf kartlarında taban olarak, her iki tarafı kimyasalların ve suyun nüfuz etmesini önleyen beyaz polietilenle kaplanmış, ince bir kağıt tabakası kullanılır. "RC kartlar" (RC= Resin Coated: reçine kaplı) olarak isimlendirilen bu kartlar, tabanlarının suya ve kimyasallara dayanıklı olmasının yanısıra işleme sürelerinin de daha kısa olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktalar.

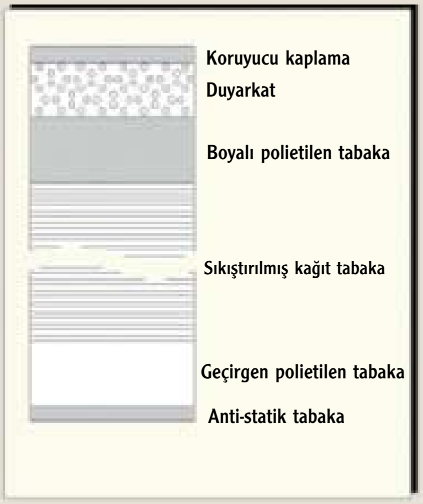
En önemli tabakalar, gerçekte fotoğrafa ait bilgiyi içinde taşıyan ışığa duyarlı emülsiyonlardır. Jelatinden oluşan bu tabakalar, içlerinde homojen olarak yayılmış; S/B malzemeler için gümüş halojenür kristallerini ve renkli malzemeler için, geliştirme sırasında renklerin oluşumunu sağlayan, ilave renk birleştiricilerini barındırırlar.

Diğer tabakalar sonucu çok dolaylı olarak etkilerler; mekanik zararlara ya da ışık kaçaklarına karşı görüntünün korunması gibi yararlarının yanısıra, görüntü kalitesine katkıda bulunan kimyasal ve optik denetleme işlevleri de vardır.

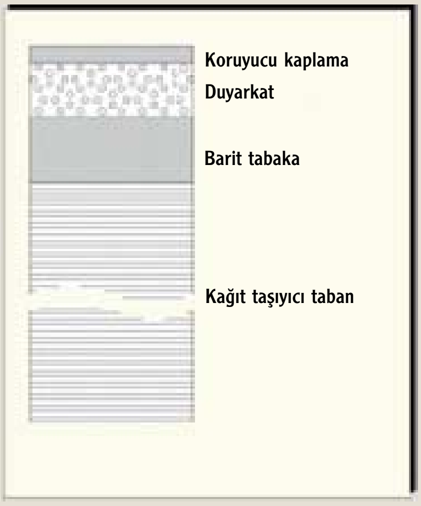
Tanımların çok basitleştirilerek yapılmasına karşın, modern fotoğraf malzemeleri fazlasıyla karmaşık yüksek teknoloji ürünleridir. Bunlardan bazıları, özellikle de bazı renkli filmler, on ya da daha fazla sayıda olağanüstü incelikte tabakalar içerirler. Aslında çok az üretici firma bu karmaşıklıkta ürün geliştirme ve üretme yeteneğindedir.



Film
Duyarkat kalınlığı:
3 - 13 µm
Taban kalınlığı:
35 mm film: yaklaşık 120 µm
roll film: yaklaşık 95 µm
tabaka film: yaklaşık 175 µm



RC kart
Duyarkat kalınlığı: yaklaşık 8 µm
Taban kalınlığı: yaklaşık 250 µm



Barit kart
Duyarkat kalınlığı:
yaklaşık 8 µm
Taban kalınlığı:
Çiftli: yaklaşık 260 µm
Tekli: yaklaşık 150 µm

S/B film ve kart tabanlarının yapısı (RC- ve barit kart tabanı)



Bir genel kural olarak, fotoğraf filmleriyle kart baskıları asla bir arada olmamalı, kendi içlerinde de birbirlerine değmemelidirler. Çünkü birbirlerine yapışarak ayrılmaz hale gelebilirler. Ayrıca işleme hatası nedeniyle üzerinde kimyasal atık kalan herhangi bir baskı, yakınındaki diğer baskıları da olumsuz etkiler. Film ve kart baskıların herbiri ayrı bir zarf ya da asitsiz poşet içinde korunmalıdır. Paspartulu kart baskılar varsa, arşivde kaldıkları süre boyunca aralarına asitsiz plastik ya da kağıt ayraçlar konulmalıdır. Zarflanmış ya da poşetlenmiş film ve kart baskılar asitsiz arşiv kutularına konularak yerden yüksek raflara yerleştirilmeli ya da emaye kaplı çelik dolaplarda saklanmalıdır.

Alışıldık biçimde, bir fotoğraf albümünün tercih edilmesi durumunda, seçim çok büyük bir dikkatle yapılmalıdır. Satılan pek çok fotoğraf albümü, alay edercesine, fotoğrafa zararlı malzemelerden üretilmektedir. Albüm satın alacağınız zaman, satıcı firmaya seçtiğiniz albümün güvenilir malzemelerden yapılıp yapılmadığını sormayı unutmamalısınız.

Fotoğraflarını daha ileri düzeyde korumaya gerek duyanlar için çok daha akılcı başka bir yöntem de, henüz iyi durumda olan fotoğrafların kopyalarını yapmak ve gerek duyulduğunda bu kopyaları kullanmaktır.

Fotoğraf Temizleme ve Sağlamlaştırma Üzerine Öneriler

Fotoğraflarla çalışmaya başlamadan önce, temizlik işleminin de kendine özgü riskler içerdiğini kabul etmek ve bu kabulle temizleme teknikleri hakkında bilgi edinmek önemlidir. Temizleme işlemi her bir kart baskısı, negatif ya da pozitif film için, kendilerine özgü gereksinimler de göz önünde tutularak, tek tek yapılmalıdır.

Önemsediğiniz bir fotoğraf üzerinde çalışacaksanız, olası aksilikleri de düşünerek, temizleme işlemine başlamadan önce bir kopyasını almalısınız. Ya da başlangıçta daha az önemsediğiniz başka bir fotoğraf üzerinde çalışmalısınız.

Fotoğrafların temizlenmesinde belirli bir "bilgi eğrisi" vardır. İlk adım, pamuk eldivenlerinizi giyerek elinize aldığınız fotoğrafı tam olarak ve çok dikkatlice gözden geçirmektir. Varsa aşınma, çatlama, küflenme ya da böceklerin verdiği zararlar saptanmalı, sonra duyarkatı tutan kağıt ya da film tabakası incelenmelidir. Bu tabakanın sağlıklı olup olmadığını "Kart kağıdı kırılgan mı? Yumuşama, lapalaşma, parçalanma ya da dökülme var mı? Bir baskı ya da saydamsa, paspartu ya da çerçeve kalitesi yeterince iyi ve asitsiz mi? Paspartulamada ne çeşit yapıştırıcılar kullanılmış?" gibi sorulara yanıt vererek anlamaya çalışmalısınız.

Çoğu temizlik ve sağlamlaştırma sürecinde, üfleme, toz alma, yıkama, silme, keserek atma, çerçeve ve paspartuları çıkarma, yapıştırıcılardan arındırma ve sonra yeniden çerçeveleme, yapıştırıcı uygulama, rötuş yapma gibi işlemler yapılır. Duyarkat ya da altındaki tabaka yumuşaksa, ufalanıyor ya da pul pul dökülüyorsa, bırakın öteki teknikleri, sadece hava üfleyerek yapılacak bir temizlik dahi etkilenmiş alandaki görüntüye zarar verebilir. Böyle bir durumda yapılacak tek şey, hasarlı alan üzerine jelatin yapıştırıcı sürerek bu bozulmayı yavaşlatmaktır. Ancak bazı durumlarda, bu işlemin diğer alanların da bozulmasına yol açacak bir yayılmaya neden olabileceği unutulmamalıdır. Yumuşama, fotoğrafın kritik görüntü karakteristiğini etkilemeyen bölgedeyse, yapılacak en iyi şey o bölgenin kesilip atılmasıdır. Yumuşama ve çürüme çerçeve ya da paspartudan başlamışsa, o zaman fotoğrafı çerçeve ya da paspartudan, doğru yöntemler kullanarak çıkartmanın kesinlikle tam zamanıdır.

Diğer yandan, duyarkatın yumuşaması durumu için hava üfleme, en güvenli ve en yaygın kullanılan fotoğraf temizleme tekniğidir. Arşivlemede kullanılacak zarf, poşet, çerçeve vb. malzemelere konmadan önce, hem söz konusu malzemelerin hem de fotoğrafların üfleme yoluyla temizlenmesi iyi bir alışkanlıktır. Deve tüyünden yapılmış ya da eşdeğer yumuşaklıkta tüyleri olan bir fotoğraf fırçasıyla toz almak, en güvenli ikincil tekniktir. Fırçayla toz almanın üflemekten daha az güvenli olduğu tek durum, aşındıran tozların fotoğrafın yüzeyine itilmesi ve duyarkatı çizmesi durumudur. Ancak bazen fırçalama, saç örneğinde de olduğu gibi, inatçı sorunların aşılmasında üfleme tekniğinden çok daha başarılı olabilir. Temizlemek amacıyla çakı ya da benzer sert cisimlerle kazıma yapılmamalı, hele hele duyarkata hiç dokunulmamalıdır. Çerçeve, paspartu, yapıştırıcı vb. maddelerin çıkarılmasında ve temizlenmesinde bıçak kullanılabilir. Bir baskıyı paspartu ya da çerçeveden ne zaman çıkaracağımıza karar vermek her zaman kolay değildir. Kalıcı olarak montajı yapılmış paspartu ya da çerçeve, sağlıklı görünüyorsa ve asitsiz olduğuna dair belirtiler taşıyorsa, aynen korunabilir. Çıkartılabilir nitelikte olan paspartu ya da çerçeveler eskime, temizlenememe ya da asitli olma gibi işaretler gösteriyorsa, hemen çıkarılmalıdır. Bu iki uç seçim arasında kalan diğer durumlar, üzerinde tek tek düşünülüp karar verilmesi gereken durumlardır. Bazen etki unsurlarını saptamak ve fotoğraflara zarar vermeden iş yapmayı başarmak ne kadar zor olsa da, risk almadan ileri adım atmak mümkün olmaz.



Tonlama, S/B fotoğraflarda dayanıklılığı artıran diğer yöntem olarak tercih edilebilir. Bu işlem görüntünün metalik gümüşlerini, oksitleyici gazlara dirençli kılan bir yapıya dönüştürür. Tonlama, geliştirme işlemi boyunca yapılır ve sonuçta fotoğraf kahverengimsi – morumsu bir ton alır. Bu işlemin eski fotoğraflar üzerinde uygulanması önerilmez.



Renkli kart baskıların siyah ve beyaz renk ayrımlarını elde etmek için de bir yöntem vardır. Bu ayrım renklerin farklı tabakalarda siyah-beyaz formata dönüştürülmesini sağlar. Bu şekilde arşivlenmiş bir fotoğrafın renkli bir kopyasını elde etmek için matbaa baskısı gerekir, ki bu yöntemin tercih edilebilecek kolaylıkta olmaması, üstelik de fazla harcama gerektirmesi fotoğrafla uğraşanlar adına aslında önemli bir şanssızlıktır.

Fotoğrafların ömürlerine katkı yapacak bazı net öneriler vermek de olanaklı. Örneğin, bir fotoğraf kart baskısını 20-25 yıl yaşatabilmek için gerekenler, kabaca aşağıdaki gibi listelenebilir:

• Bütün fotoğrafları, nerede, nasıl, ne zaman çekildikleri ve içeriklerine ilişkin özet bilgilerle etiketleme alışkanlığı geliştirilmelidir. Yazmada yumuşak uçlu (2 numara) kurşunkalem ya da özel (karbon ya da çini) mürekkepli kalemler kullanılmalıdır.

• Önemli olduğu düşünülen fotoğraflar plastik yapıştırıcılar, manyetik sayfalar ya da diğer zararlı zamk ya da bant gibi yapışkan maddelerden, nasıl temizleneceği öğrenildikten sonra, arındırılmalıdır.

• Yapıştırmada kullanılan malzemelerin PVC ya da diğer zararlı plastik maddeler içerip içermediklerine dikkat edilmeli ve bunların kullanımından kaçınılmalıdır.

• Sadece arşivleme kalitesinde olduğu bilinen plastik ürünler kullanılmalıdır.

• Fotoğrafların arşivlendiği ortamların tozsuz, yaklaşık 19 - 21^{0}C ve % 30-50 arası nemlilikte olmasına ve temiz tutulmasına özen gösterilmelidir.

Çerçeve ya da paspartuyu çıkardığınız zaman artakalan eski zamk ve yapıştırıcıları da uygun bir yöntemle temizlediğinizden emin olun. Bazen bir çerçeve ya da paspartunun, baskının sonradan ıslatılması yoluyla, kolayca çıkmasını sağlayacak şekilde tasarımlanmış olabileceğini de unutmayın.

Yıkayarak temizleme en az iki şekilde yapılır ve her ikisi de ek riskler taşır. Her iki yıkamada da fotoğrafın fiziksel durumu oldukça iyi olmalıdır. Fotoğrafın bütünüyle yıkanmasının söz konusu olduğu birinci yöntem; fotoğrafın bir nedenle kirlenmesi, yeni zararlıların ortaya çıkması ya da arşivleme standartlarına uygun bir kalite sağlanması istendiğinde uygulanabilir. Yıkama, çerçeve ya da paspartu çıkarıldıktan sonra, süzülmüş su kullanılarak ve film ya da kart üreticilerinin önerdikleri yıkama sıcaklıkları ve teknikleri aynen uygulanarak yapılmalıdır. Yıkama sonrası kurutma işlemleri bütünüyle tozsuz ortamlarda ve kıvrılmayı önleyecek koşullar sağlanarak gerçekleştirilmelidir.

İkinci yöntem "noktasal yıkama" olarak adlandırılabilir, çünkü belli bölgelerde yoğunlaşan küfler ya da duyarkatı aşındıran inatçı tozlar noktasal olarak temizlenir. Bu yöntemde, duruma göre paspartunun çıkartılmasına gerek kalmayabilir de. Mavi ispirto ve iyonlarından arındırılmış suyun yarı yarıya karışımından elde edilecek bir çözelti ve pamuk bir bez kullanılarak, duyarkat üzerindeki kirli bölge dikkatlice temizlenebilir. Temizlik, kesinlikle bastırmadan, çok hafif dokunuşlarla sadece ıslatma ve silmeye yönelik yapılmalıdır. Bu tekniğin kullanımındaki uyarıların dikkate alınmadığı uygulamalarda, göz açıp kapayıncaya kadar geçen kısacık anlarda bile fotoğrafın nasıl yok olduğunu görmek son derece üzücü olabilir. Zararlılar inatla direniyorsa, temizlik, daha sabırlı olmaya çalışarak, yeniden yeniden ve daha uzun sürelerle denenmelidir. Bu teknik, temizlenmek üzere seçilen noktasal bölgenin etrafında bir halka bırakarak tümüyle yeniden yıkanma gereksinimi doğurabilir.

Plastik yapıştırıcı, seloteyp bant vb. tehlikeli yapıştırıcıları çıkarmaya kalkışmadan fotoğrafın fiziksel durumu gözetilmelidir. Gereksiz yapışkanlardan kurtulmak için kazıma, uygun alkollü çözeltilerle yıkama, sonra da fotoğrafın bütünüyle yıkanması yöntemlerini uygulamak denenebilir. Bu tür baskılar yine de arşivdeki ana koleksiyondan ayrı tutulmalıdırlar; çünkü olasılıkla, yıkamalar çoğu yapıştırıcıyı tamamen çıkartmak için yeterli olmayacaklardır.

Silme işlemine genellikle kurşunkalemle işaretlenmiş paspartu ya da çerçevelerin temizlenmesi için gerek duyulur. Ancak, kazayla da olsa, arada sırada bir duyarkatta da kurşunkalem izine rastlamak olasıdır. Böyle bir durumda, yumuşak, beyaz ya da kehribar renkli bir silginin çok bastırmadan kullanımıyla baskı üzerindeki karbonun bütünüyle ya da kısmen temizlenmesi sağlanabilir. Burada bir mucize beklenmemeli, birazcık göze çarpan bir kalem çiziğinin derin bir çizikten çok daha az dikkat çekici olduğu anımsanmalıdır. Çizikten bütünüyle kurtulmaya çalışırken sürdürülen silme eylemi, bir süre sonra görüntünün ciddi olarak silinmesine neden olabilir. Silme işlemi sırasında, atıklarını temizlemenin zor olduğu yağlı daktilo silgiler ve renkli silgiler kullanılmamalıdır. Karbondan kurtulma uğraşı sırasında arta kalan silgi atıkları, fotoğrafa zarar vermede hiç zaman kaybetmeyecek, fotoğraf eski haliyle yaşamını sürdürecekken şimdi o şanstan da mahrum kalacaktır.

Arşivlemenin gereklerine uygun olarak paspartu ve çerçevelerden olabildiğince kaçınılmalıdır. Bazen kırılgan bir fotoğrafın dayanıklılığını artırmada ya da parçalanmış bir fotoğrafı birleştirmede, kalıcı olmayan çerçeveleme teknikleri kullanılabilir. Böyle bir iş için doğru ağırlık ve dokuda paspartu malzemesi seçmek ve jelatin yapıştırıcılar kullanmak oldukça güvenlidir.

Fotoğrafta rötuş ya da restorasyon başlı başına gelişmiş bir sanat olmakla birlikte, küçük ve basit hasarları olan bir anı fotoğrafının doğru araçlarla tedavi edilmesinde konunun inceliklerini bilen bir uzman olmak gerekmeyebilir. Ancak önemsediğiniz yapıtlar için, bu konuda hizmet aldığınız fotoğrafçınızı kullandığı araç, gereç ve bilgi bakımından denetlemeli, arşivlemeye uygun fotoğrafik restorasyonlar için tasarımlanmış kalemler kullandıklarından emin olmalısınız. Kuşku halinde bilgisayar restorasyonları tercih edilebilir.

Saptayıcı lekeleri baskı, negatif ya da saydam üzerinde ağarma varmış gibi gözükür ve çok yavaş yayılarak zarar verir. Nispeten yeni bir fotoğraf üzerinde farkedilirlerse, yayılma yeniden yıkama yoluyla durdurulur. Ancak baskının tamamının lekelerle kaplandığı ilerlemiş durumlar, kesme ve yıkama işlemlerini kapsayan birleşik çözümler gerektirebilir. Baskı üzerinde leke olmamasına karşın bütün görüntü ağarmış gibi durabilir. O zaman aklımıza gelmesi gereken tek düşünce, ilk işleme sırasında yapılan yıkamanın, saptayıcıdan kurtulmayı sağlayacak yeterlilikte olmadığıdır ki, bu durumda yapılacak pek bir şey kalmamıştır.



• Karton kutularda tutulan fotoğraflar daima zararlı tüm maddelerden arındırılmış, daha dayanıklı ve asitsiz arşiv kutularına aktarılmalıdır.

• Olası kaybolmalara karşı filmler kart baskılardan ayrı saklanmalı, özel fotoğraflardan çok sayıda çoğaltılıp farklı yerlerde bulundurulmalıdır.

• Su baskını, yangın gibi beklenmedik durumlar için kolayca uygulanabilecek bir acil durum planı yapılmalıdır.

Eğer hedef, fotoğrafın ömrünü 70-100 yıl arasına çıkarmak olursa, fotoğrafik malzemelerin korunması, yukarıdakilere ek olarak, daha fazla ilgi ve bilgi gerektirir:

• Dokunurken parmak izlerinin ve eldeki asitli ya da yağlı maddelerin fotoğrafı kirletmesini önleyen, bu iş için üretilmiş, pamuk eldivenler mutlaka kullanılmalıdır.

• Depolamada zararlı olabilecek tüm kimyasallardan sakınmanın yolları öğrenilmelidir.

• Asitli ve kokulu malzeme ya da ürünler kullanılmamalı, ayrıca bu ürünlerin alınmaması ve satılması için mücadele edilmelidir.

• Negatif ya da pozitif filmler arşivleme kalitesi en yüksek zarf, poşet ya da çerçevelerde saklanmalıdır.

• Kart baskılar, hem korunma hem de izlenmelerini sağlayan, arşivleme kalitesinde, asitsiz plastik poşetler ya da plastik cepler içeren albümlerde saklanmalıdır. Bu oldukça iyi bir saklama yöntemidir.

• Özel olarak üretilmiş asitsiz destek malzemeleri (mukavva, kalın karton ya da ahşap) hassas ve kırılgan olan fotoğrafları kırılma, bükülme, katlanma gibi daha başka zararlardan korur.

• Fotoğraflar paspartuluyken saklanmamalı ya da kalıcı bir şekilde paspartulanmamalıdır.

• Fotoğrafın çerçevelenmesi halinde cam ile fotoğraf arasında bir hava boşluğu kalması sağlanmalıdır.

150 yıl ve daha uzun ömürlü fotoğraflar için sunulan öneriler, sıradan kişilerden daha çok idealistlere uygundur. Ancak hedeflerimiz bazen bizi bir idealist gibi davranmaya zorlayabilir. Dolayısıyla hiç bir hoşgörünün söz konusu dahi edilemeyeceği bir arşivleme çalışması gerektiren bu süre için yapılacaklar da şöyle sıralanabilir:

• Profesyonel fotoğraf mağazalarında da satılıyor olsalar, fotoğrafik malzemelere her zaman zarar verebilecek "popüler" ürünlerin kullanılmamasına dikkat edilmelidir.

• Bir fotoğrafın yaşam süresinin, fotoğrafın kimyasal süreçlerdeki işleme kalitesiyle, arşivleme koşullarının nitelikleri gibi çok kritik iki ana faktöre bağlı olduğu her zaman anımsanmalıdır.

• Fotoğrafçılık konusunda hizmet alınan profesyonel satıcıların seçiminde çok çok titiz davranılmalıdır.



• Fotoğraflarınızın (özellikle de negatiflerinizin) yeniden yıkanması konusundaki ustalığınız, istediğiniz standartlara erişebilmede önemli ve etkin bir yöntemdir.

• Fotoğrafik arşivlemede en iyiyi başarmanın bir yolu da, arşivle karanlık odanın farklı mekanlarda, hatta bazen farklı adreslerde olmasını sağlamaktır.

• İdeal bir arşivde temizlik, nem, sıcaklık, toz, ışık koşullarının yanısıra kullanılan yapı malzemeleri ve dolapların özelliklerinin hiç bir değişime uğramaması sağlanmalıdır.

• Koleksiyonunuzdaki her fotoğrafik malzeme kendine özgü, az rastlanır kimyasal sorunu da bereberinde getirir. Bu nedenle kart baskıların her birini ayrı ayrı zarflamak zararlı maddelerin yalıtılmasına yardım eder ve fotoğrafların birbirlerine yapışmasını önler.

• Çeşitli yapıştırıcılarla yapılan kalıcı paspartu ya da çerçeveler ideal fotoğraf arşivlerinin hiç birinde kullanılmaz.

Son olarak, fotoğraflarınızı gelişkin teknolojik olanakların sunduğu elektronik yollarla da arşivleyebileceğinizi unutmamalısınız. Bu yöntem yeterince uygun koşullar sağlanabilirse fotoğrafların sonsuz sayılabilecek bir ömür geçirmelerini sağlayabilir. Hem filmlerin, hem de kart baskıların karşı karşıya oldukları solma, kırılma, çizilme, katlanma gibi geleneksel tüm olumsuz tehlikelerin söz konusu dahi olmadığı bu yöntemde dikkat edilmesi gereken tek şey, CD ROM ya da DVD gibi yeni sayısal ortamların, fotoğrafın karakteristiğiyle ilgisiz, kendine özgü başka tehlikeler içermesidir. Ancak klasik yöntemlerle kıyaslandığında, alınacak çok az önlemle, bu ortamların amacımıza ulaşmada ne kadar etkin birer araç oldukları da görmezden gelinemez.

Kaynaklar:

www.agfaphoto.com: agfa library basic of photography

Ralph G. McKnight, Guidelines For Preserving Your Photographic Heritage

www.genealogy.com/genealogy: Protecting Family Memories from Time,

Nazif Topçuoğlu, İyi Fotoğraf Nasıl Oluyor Yani?

John Hedgecoe, The Photographers Handbook

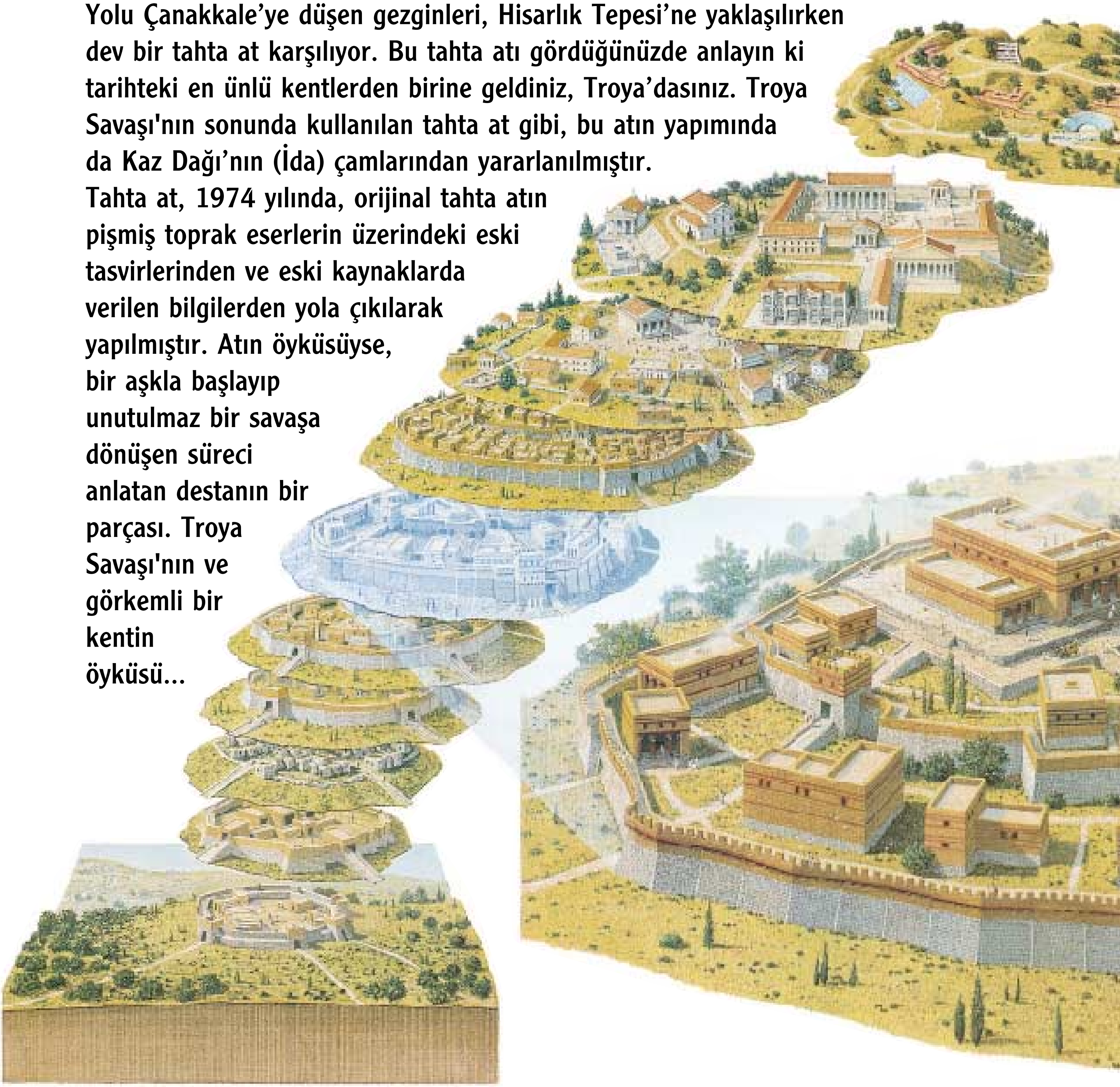
Tanju Akdeniz, Fotoğraf Dernekleri Fotoğraf Temel Eğitimi Seminer Notları

GERÇEKLE SÖYLENCE BULUŞUNCA...

TROYA

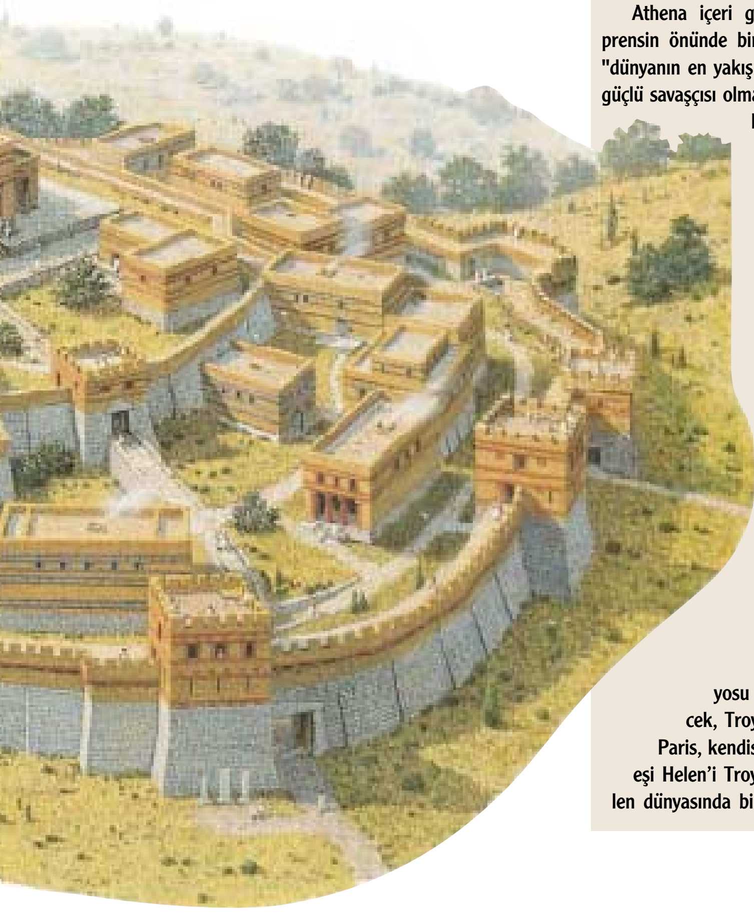
Gökhan Tok

Yolu Çanakkale'ye düşen gezginleri, Hisarlık Tepesi'ne yaklaşılırken dev bir tahta at karşılıyor. Bu tahta atı gördüğünüzde anlayın ki tarihteki en ünlü kentlerden birine geldiniz, Troya'dasınız. Troya Savaşı'nın sonunda kullanılan tahta at gibi, bu atın yapımında da Kaz Dağı'nın (İda) çamlarından yararlanılmıştır. Tahta at, 1974 yılında, orijinal tahta atın pişmiş toprak eserlerin üzerindeki eski tasvirlerinden ve eski kaynaklarda verilen bilgilerden yola çıkılarak yapılmıştır. Atın öyküsüyse, bir aşkla başlayıp unutulmaz bir savaşa dönüşen süreci anlatan destanın bir parçası. Troya Savaşı'nın ve görkemli bir kentin öyküsü...



Troya; bu isim başka hiçbir kentin sahip olamadığı bir unutulmazlığa sahip. Savaşın, aşkın, kahramanlığın, ihanetin, söylencelerin kentiydi Troya. Troya'dan önce de sonra da pekçok kent var oldu elbette, pek çok savaş, pek çok aşk yaşandı, ama onları anlatacak bir ozanları; öykülerini ölümsüzleştirecek "Homeros" ları yoktu. Homeros'un betimlediği kent, anlattığı savaş ve kahramanlık öyküleri öyle çarpıcıydı ki yüzyıllar boyunca insanları etkilemeyi başardı. Önceleri yalnızca Homeros'un aklının ürünü olduğu sanılan Troya'nın gerçekten var olduğunun anlaşılmasından sonra dünyanın ilgisi her geçen gün arttı. Bu ilgi günümüzde de sürüyor. Bilgisayar destekli tasarım programlarının geliştirilmesi Troya kentinin sanal olarak da olsa yeniden kurulmasına olanak verdi. Kentin kazılarla açığa çıkan planının incelenip, bilgisayar ortamında yeniden yapılmasıyla Troya, tarihin karanlıklarından çıkıp sokaklarında gezecek ziyaretçileri beklemeye başladı yeniden.

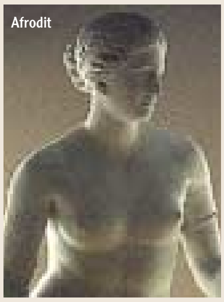




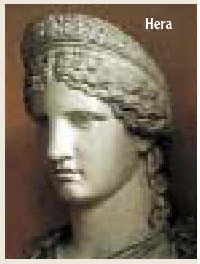
Tarihin En Kanlı Güzellik Yarışması



Athena



Afrodit



Hera

Troya Savaşı'nın öyküsü Iolkos kralı Peleus ile Okyanus kızları diye anılan Nereidlerden biri olan Thetis'in düğün töreninde başlar. Düğüne haset tanrıçası Eris çağrılmamıştır. Buna çok kızan Eris, bir oyun oynamaya karar verir. Hera, Athena ve Afrodit'in oturduğu masaya, kimseye görünmeden altından bir elma bırakıverir. Elmanın üzerinde "En güzele" yazmaktadır. Elmanın kime verileceği konusunda anlaşma sağlanamaz. Zeus da karısı ve iki kız kardeşi arasında taraf olmak istemez. "Alın yanınıza Hermes'i" der, "sizi İda Dağı'na götürsün. Orada sürülerini otlatarak dolaşan Troya Prensi Paris'i bulun. Gönül işlerinde onun üstüne bir ölümlü daha yoktur. Aranızdaki en güzeli o da seçemezse, kimse seçemez."

Hermes'in rehberliğinde tanrıçaları kulübesinde gören Paris, önceleri korkar. "Benim gibi bir koyun çobanı nasıl olur da böyle bir şeye cesaret edebilir?" diye karşı çıkar. Sonra "En iyisi elmayı kesip üçü arasında paylaştırayım" diye düşünür. Ancak kararı Zeus vermiştir; ve ona hiç kimse karşı çıkamaz. Ayrıca tanrıçalar, Paris içlerinden kimi seçerse seçsin kızmayacaklarına, ona zarar vermeyeceklerine söz verirler.

Paris'le yalnız kalan Hera, "Dinle Paris," diye söze başlamış. Bir yandan bedeninin güzelliklerini sergiliyormuş "önce her yanımı dikkatle incele. Beni seçersen seni Asya kıtasının hakimi ve dünyanın en zengin erkeği yaparım." "Hayır tanrıçam, rüşvet kabul edemem. Görülecek bütün güzel yanlarınızı gördüm. Şimdi lütfen giyinip dışarı buyrun, sıra Athena'da."

Athena içeri girince "Paris," diye başlamış, prensin önünde bir aşağı bir yukarı yürüyormuş "dünyanın en yakışıklı erkeği, en akıllı insanı, en güçlü savaşçısı olmak senin elinde."

Ne var ki Paris bunu da kabul etmemiş ve Afrodit'i içeri almış. Afrodit ona dünyanın en güzel kadınının aşkını önermiş. "Burada oturmuş kendini sürülerin peşinde harcıyorsun. Neden? Neden kente göçüp uygar bir hayat sürmüyorsun? Spartalı Helen gibi biriyle evlensen ne yitirirsin? Seni bir kere görse, evini, ailesini, varını yoğunu bırakıp peşine takılacağından eminim."

Afrodit böylece Paris'i kandırmış ve altın elmayı almış. Bu karara gücenen Hera ve Athena o anda Troya'yı mahvetmeye karar vermişler.

Tanrıça Afrodit'in aşk senaryosu bundan sonra hızla gerçekleşecek, Troya elçisi olarak Sparta'ya giden Paris, kendisine âşık olan Kral Menalaos'un eşi Helen'i Troya'ya kaçıracaktır. Bu olay Hellen dünyasında bir bomba gibi patlar. Menalaos hemen Girit'teki işlerini yarıda keserek ülkesine döner. İlk işi bir zamanlar Helen'le evlenmek için saraya giren ve bir gün kocasının şerefini korumaya and içmiş kişileri toplamaya çalışmak olur. Bunlardan bir kısmı içtikleri andı anımsayarak Menalaos'a katılırken, bazıları oralı olmaz. Menalaos'un şerefini korumak için uzak diyarlarda ölmek istemezler. Bunlar arasında yer alan İthaka kralı Odysseus, sefere katılırsa yirmi yıl ülkesine dönemeyeceğini öğrenmiştir bir kâhinden. Menalaos kendisini çağırmaya geldiğinde işi deliliğe vurur. Başına acaip bir köylü şapkası geçirir, sabana bir öküzle bir eşeği yan yana koşar ve sürdüğü toprağa tohum yerine tuz serpmeye başlar. Ne var ki Menalaos'un yanındakilerden biri sahneyi seyreden karısı Penelope'nin kucağındaki bebek Telemakhos'u alıp, sabanın önüne koyunca durmak zorunda kalır. Deli olduğuna kimseyi inandıramamıştır.

Thetis de bilicilerden, oğlunun Troya seferinden dönemeyeceğini öğrenmiştir. Menalaos ve Odysseus'un yaklaştığını duyunca Akhilleus'a kız elbiseleri giydirip kadınların arasına saklar. Uyanık Odysseus ortaya yığdığı armağanların arasına bir kılıç ve bir mızrak kattıktan sonra hücum boruları çaldırır. Baskına uğradıklarını sanan Akhilleus kız elbiselerini çıkarmadan ortaya fırlar ve armağanların içindeki kılıç ve mızrağa sarılır. Akhilleus bu savaşın en büyük kahramanlarından biri olarak anılcaktır ileride. Ekip tamamlanmıştır. Aulis limanında toplanan Akhalar bir süre sonra uyun bir rüzgarla birlikte Troya'ya doğru yola çıkarlar. Bu sefer, Troya'nın yakılıp yıkılmasıyla sonuçlanacaktır.

Bu elbette işin söylence yanı. Gerçekteyse Akhaların Troya'ya saldırmasının nedeni ekonomik nedenlere dayanıyordu. Ticaretin bilindiği çağlardan beri Ege dünyası, Akdeniz'i Karadeniz'e bağlayan ticaret yolları, altın, kumaş, kenevir, gemi kerestesi, kurutulmuş balık, tahıl, köle, amber, şarap, yeşim ve zeytinyağı gibi mallarla yüklü gemilerin boğazlardan geçişi, bugün Çanakkale Boğazı dediğimiz yer olan Hellaspontus'un ağzında kurulu Troya'nın denetimindeydi. Troya'nın savaş gemileri bunlardan vergi alıyordu. Tunç Çağı'nın ortalarında ticaret yollarının çoğuna hakim olan Mikenler, yanlarına Peleponnes Yarımadası'nın öteki krallıklarını da katarak Troya'nın buradaki egemenliğine kesin bir çözüm getirmek istemişlerdi. Bu savaşların asıl nedenleriyse zamanla unutulmuş ve bu süreç, Homeros gibi ozanların dilinde romantik bir kahramanlık destanına dönüşmüştür.

Troya'nın Peşinde





Schliemann ve karısı

Troya kentinin söylence kılıfından çıkıp gerçekliğe bürünmesi, Schliemann adlı bir araştırmacının 1800'lü yılların sonlarında yaptığı kazılar sayesindedir. Schliemann, Homeros'un anlattığı Troya'nın peşindeydi. Troya'nın yeri –eğer öyle bir yer vardıysa– o zamanın bilim adamları tarafından şimdiki küçük Pınarbaşı köyü olarak gösteriliyordu. Bu köyde bulunan iki pınar, cüretli kazıbilimcileri, Troya kentinin burada olabileceği düşüncesine sürüklemişti: "İki güzel fışkıran pınara vardılar. Bunlardan iki dere, girdaplı Skamandros'a dökülüyordu. Birinden hep sıcak su akıyor ve altında yanan ateşin dumanı gibi çıkan buhar tütüyordu. Ama öteki yazın da soğuk akıyordu. Dolu gibi, ya da kışın karı gibi ve donmuş buz parçaları gibi."

Homeros, İlyada'nın XXII. şarkısında böyle diyordu. Schliemann kırk beş kuruşa kendine bir kılavuz tuttu, gemsiz ve eğersiz bir ata bindi ve çocukluk düşünün diyarına ilk kez göz attı. Ne var ki bu ilk bakış, ona burasının Troya olmadığını göstermeye yetmişti. Burası kıyıdan üç saat uzaklıktaydı. Oysa Homeros'un kahramanları her gün birçok kez gemilerinden kaleye koşabiliyordu. Schliemann pınarları gördü ve başını salladı. Beş yüz metrelik bir alanda Homeros'un dediği gibi iki değil, otuz dört pınar saydı. Üstelik kılavuzu onun doğru saymadığını, buradaki pınarların sayısının kırk olduğunu, bu yüzden de bu bölgeye "Kırkgöz" dendiğini söyledi. Homeros, bir sıcak, bir de soğuk pınardan söz ediyordu. Schliemann hepsini birer birer ölçtü ve sıcaklıklarının hep aynı olduğunu gördü. Daha da ileri giderek, İlyada'yı açtı ve Akhilleus'un Hektor'la olan korkunç çarpışmasını okudu. Burada Hektor'la Akhilleus'un, Priamos'un kalesi çevresinde 3 defa dolandıkları ve bütün tanrıların bunu seyrettiği yazıyordu. Schliemann tarif edilen yoldan yürüdü. Öyle dik bir bayıra rastladı ki, elleri ve ayakları emekleyerek geri geri inmek zorunda kaldı. Bu, Homeros'un kahramanlarının üç defa buralardan hızlı koşuyla geçmiş olamayacaklarını gösteriyordu. Buranın aradığı yer olmadığından emindi. Araştırmayı sürdürdü; Pınarbaşı'dan iki saat kuzeyde, deniz kıyısından yalnız bir saat uzaklıktaki, şimdiki adı Hisarlık olan, Yeni İlion harabelerini şöyle üstünkörü biçimde inceledi. Troya'yı bulduğunu düşünüyordu.

Schliemann delillerini topladı ve bu inanışta yalnız olmadığını gördü. Ancak yine de pek kalabalık sayılmazlardı. İngiltere doğumlu Amerikan viskonsülü Frank Calvert bunlardandı. Hisarlık tepesinin bir kısmı da onun mülküydü; orada bir villası vardı ve birkaç kazı yapmıştı. Bu kazılar onu Schliemann'la aynı kanıya götürmüştü ama bundan bir sonuç alamamıştı. Schliemann burada da Homeros'un anlattığı pınarları aradı. Sonuç umut kırıcıydı. Burada hiç pınar yoktu. Bu aşamada Calvert'in gözlemleri kendisine yardım etti. Bu volkanik arazide kısa zamanda birçok pınar ku-

Troya Atı

Söylenceye göre Troya önündeki kuşatmalarının uzayıp gittiğini gören Akhalar buna bir çözüm bulunması gerektiğini düşünmeye başlarlar. Evlerinden uzaktadırlar ve savaşın bir an önce bitmesi gerektiğini düşünmektedirler. Troya kentiyse aşılmaz surların gerisinde daha uzun süre dayanabilecek yapıdadır. Bunun üzerine Akhalar bir hileye başvurmaya karar verir. Tahtadan bir at yapıp kentin surları önüne bırakacaklardır; içi boş olan at aslında bir tuzaktır. Akhalar gittikleri sanılsın diye gemilerine binip uzaklaşırlar da. Troyalılar sabah uyandıklarında gemilerin gitmiş olduğunu görüp şaşırırlar. Geride yalnızca dev gibi bir tahta at kalmıştır. Ata önceleri şüpheyle bakan Troyalılar sonunda bunun tanrıların bir armağanı olduğuna ve surların içine taşımaya karar verirler. Gece kentte herkes büyük bir kutlama yapar, düşmanlar gitmiştir ne de olsa. Geç vakitlerde, herkes uykuya daldığında tahta atın karnındaki bir kapak açılır ve atın içinde saklanan Akha askerleri sessizce dışarı çıkar. Karanlıktan yararlanarak geri dönen gemilerine işaret verir ve kentin kapılarını kendi ordularına açarlar. Kentin zafer sarhoşluğuyla uyumasından yararlanarak içeri giren bu ordu Troya'yı yakıp yıkar, önüne geleni katleder.

Bu, tahta atın söylencesel yorumu. İşin bir de daha az romantik olan başka bir yanı daha var. Buna göre tahta at kenti ele geçirmeye yarayan bir 'strategem', yani bir savaş hilesinden daha farklı bir şey olabilir. Homeros'un anlattığı kent olan Troya VI'nın duvarlarında büyük bir depremin izi olabilecek hasarlar saptanmıştır. Bazı kazıbilimciler bundan yola çıkarak kentin Akhalar tarafından değil de bir deprem sonucu yıkılmış olabileceği görüşünü ortaya attılar. Büyük bir deprem, kenti tamamen yıkmasa bile düşman önünde savunmasız bırakacak kadar hasar verebilirdi. Buna göre Troya VI depremden zarar gördüğü için düşmanın eline geçmiş olmalıydı. Eski Yunan mitolojisinde depremlerin sorumlusu deniz tanrısı Poseydon'du. Akhalar, en büyük tanrılarından biri olan Poseydon'a bir şükranlarını ifade etmek için bir tahta at sunmuş olabilirler. Gerçek ne olursa olsun, tahta at söylencesi günümüze dek geldi ve Troya adı anıldığında akla ilk gelen şeylerden biri oldu. 1974 yılında yapılan bir tahta at, Troya'nın bulunduğu yer olan Hisarlık Tepesi'ne gelenleri karşılamayı sürdürüyor günümüzde de.



Troya Hazinesi'nin Belirsiz Hukuk Savaşları!

Troya Hazinesi, tarihin en gizemli ve en tartışmalı hazinesidir. Yaklaşık 130 yıllık süre içinde kaybolup iki kez bulunmuş, her ikisinde de hazinenin sahipliği konusunda belirsizlik yaratan iki önemli hukuk olayı yaşanmıştır.

Heinrich Schliemann 31 Mayıs 1873'te bulduğu hazineyi 6 Haziran'da "Taxiarches" adlı Yunan teknesiyle Atina'ya kaçırır. 6 Nisan 1874'te Osmanlı Hükümeti, Schliemann'ı Atina'da dava eder, hazineyi ister. 3 Mayıs'ta karar Osmanlı Hükümetinin aleyhine çıkar. İstanbul, bir üst mahkeme olan Kraliyet Mahkemesi'nde karara itiraz eder. Üst mahkeme, hazinenin geri verilmesini kararlaştırır. Yunan güvenlik yetkilileri, Schliemann'ın evine gittiklerinde hazine bulunamaz, eve ve eşyasına haciz konulur.

Schliemann, 7 Haziran'da Yargıtay'a başvurur. İtirazı, hazinenin "geri verilmesini önlemek" için değil, "Kraliyet Mahkemesi'nin yetkisiz olduğuna" ilişkindir. Bugün dahi Yunan Yargıtay'ının ne karar verdiği, hatta karar verip vermediği dahi bilinmiyor. Yalnızca tek veri, Schliemann'ın "Türklere, anlaşmazlığın çözümlenmesi amacıyla 400 sterlin ödenmesi kararının alındığına" ilişkin sözleridir. Yine kendi savına göre "dostça anlaşma" için Atina'daki yeni Türk Büyükelçisi Photiades Bey'e 400 yerine 2.000 sterlini 13 Nisan 1975'de ödemiş, bunun karşılığında makbuz almıştır. Böyle bir makbuz var mıdır, yok mudur, o da bilinmiyor. "Karar 400 sterlin olduğu halde neden 2.000 sterlin ödemiştir", sorusunun da yanıtı yoktur.

Bu arada Schliemann, hazineyi Rus Çarına satmak ister. Schliemann'ın dostu olmasına karşın Çar, "Çalıntı eser almayacağını, ısrarı durumunda kendisini tutuklatacağını" söyler. British Museum, çalıntı olmasından çekinerek hazineyi sergilemez. Hazine, 1877'de bir başka müzede, daha sonra 1882'de Berlin'de sergilenir. Schliemann, bütünlüğü korunmak ve sergilenmek koşulu ile hazineyi "Alman halkına" bağışlar.

2. Dünya Savaşında, Kasım 1941'de Almanlar, hazineyi Berlin Hayvanat Bahçesi'nin altındaki bir sığınakta saklarlar. O günden sonra hazinenin nerede olduğunu bir sis perdesi örter. Hazineye yeni söylentiler eklenir. Müttefik askerlerinin bunları ABD'ye ya da Rusya'ya götürdükleri ve eriterek altına dönüştürdükleri söylenir.



1990'da Moskova'da Kültür Bakanlığı'nda iki temizlikçi, çuvallar dolusu eski belgeyi yok etmektedir. Puşkin Müzesi'nden Grigori Kozlov, fotokopi, çekmek için Bakanlığa uğramış, bu yok etme olayına tanık olmuştur. Merakla incelediği belgelerden bazılarının kendi müzesine ait olması ilgisini çeker. Bunlardan biri de Troya Hazinesi'nin Mayıs 1945'te Sovyet Ordusu'nca müzesine teslimi ile ilgili tutanaktır. Olayı New York'ta yayınlanan bir sanat dergisinde açıklar.

Bu olaydan sonra ikinci hukuk savaşı, daha doğrusu bir siyasal çekişme süreci başlar.

F. Almanya ile Rusya, iki Almanya'nın birleşmesi amacıyla bir anlaşma imzalar. Bu anlaşmada, Almanya'dan geri çekilecek Rus birliklerinin konuşlandırılmasına maddi olanak sağlayan hükümler vardır. Ayrıca 16. maddesinde "savaşta el değiştiren sanat eserlerinin, sahiplerine geri verilmesi ve tazminat ödenmesi" kuralı getirilir. Bu anlaşma, Rus Parlamentosu'nca da onaylanır.

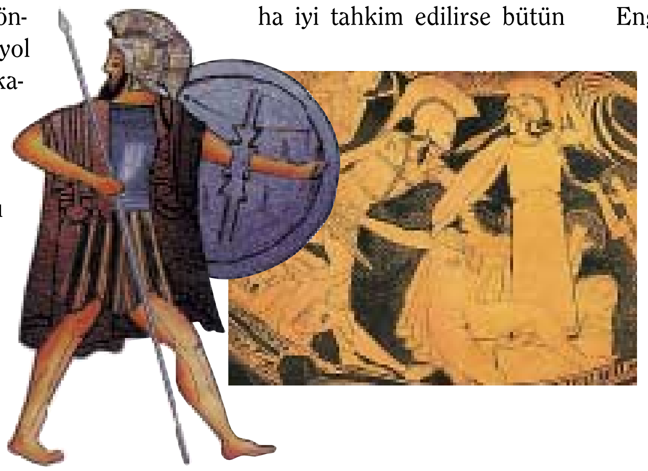
Rus hükümeti anlaşmanın gereğini yerine getirmek üzereyken bir grup milletvekili Rus Parlamentosu'nun alt kanadı olan Duma'ya "Troya Hazinesi'nin hiçbir ülkeye verilmemesi" konusunda bir yasa önerirler. 5 Şubat 1997'de öneri, gerekli olan yarıdan fazla oyu sağlar. Bir üst meclis olan Federasyon Konseyi ise Rusya'nın imzaladığı, parlamentonun onayladığı anlaşmaya aykırı olduğu gerekçesi ile öneriyi geri çevirir. 5 Nisan'da toplanan Duma, bu kez üçte iki oy çoğunlukla ısrar eder. Tasarıyı Rusya Federasyonu Başkanı Boris Yeltsin, "Fransa, Almanya, Lichtenstein. Polonya, Macaristan ve Hollanda gibi ülkeler ile süren görüşmelerde Rusya'nın durumunu zora soktuğu" gerekçesiyle öneriyi veto eder.

Yeltsin'in saydığı ülkeler arasında Türkiye'nin adı yoktur. Oysa Eylül 1993'te Başbakan Tansu Çiller'in Moskova'da meslektaşı Viktor Çernomirdin ile yaptığı görüşmeler sonrasında imzalanan protokolun 10. maddesinde şöyle denilmekteydi: "Troya Hazineleri'nin hukuksal, bilimsel ve diğer tüm yönlerinin iki ülke kültür bakanlıklarının yapacağı karşılıklı temaslarla ele alınması üzerinde mutabakata varılmıştır."

Konsey, bu kez karar değiştirir, Yeltsin'in vetosuna üçte ikilik oy çokluğu ile direnir. Yeltsin, yasayı Anayasa Mahkemesi'ne götürürse de sonuç değişmez. Rus Çarı'nın "çalıntı" diye almadığı hazineyi Rus Parlamentosu, "çalıntı değil savaş ganimeti" olarak alıkoyar. Böylece, Rusya, F. Almanya ile imzalayıp onayladığı "anlaşmayı", Ankara ile "protokol mutabakatını" dikkate almaz ve uluslararası yeni bir belirsizlik süreci başlar.

Özgen Acar

rumuş ve yeniden meydana çıkmıştı. Öteki ipucuysa burada işe yarayacak gibi görünüyordu: Hektor ve Akhilleus'un kovalamaca ve çarpışmaları, tepenin tatlı bir eğimle inen yamaçlarında gerçekleşmiş olabilirdi. Kentin çevresini üç kere döndülerse, on beş kilometre yol almış olacaklardı. Bu da, kana susamış bir boğuşmanın kızgınlığıyla coşmuş savaşçılar için bir şey değildi. Schliemann Troya'yı bulmak için yaptığı araştırmaları anlattığı yazının bu aşamasında, biraz da çevresine bakmış olmalı. Yazısında şöyle diyor: "...Şunu da ilave edeyim ki, insan Troya ovasına ayak basar basmaz hemen, bir büyük şehirle kalesini taşımak için tabiat tarafından seçilmişe benzeyen güzel Hisarlık tepesinin görünüşüne hayran oluyor. Sahiden bu yer daha iyi tahkim edilirse bütün Troya ovasına hakim olur ve bütün arazide onunla kıyaslanabilecek başka bir nokta yoktur. Hisarlık'tan, Zeus'un Troya savaşını seyrettiği İda Dağı da görülüyor."



Schliemann 1869 yılında Sophia Engastronos adında Yunanlı bir kızla evlendi. Eşi, 1870 yılı, Nisan ayında başladığı kazılarında ona tam destek verecek, asistanı gibi çalışacaktı. Schliemann bölgeyi 1871'de iki ay, sonraki yıllarda dörder buçuk ay kazdı. Emrinde aşağı yukarı yüz kişi bulunuyordu. Troya'yı bulmak isteğiyle durup dinlenmeksizin çalışıyordu.

Kentin en yukarısında Athena'nın tapınağı vardı. Homeros'a

göre Poseidon'la Apollon, Pergamos'un surlarını yaptırmışlardı. O halde tepenin ortasında, tapınağın ve çevresinde de toprağın üzerine kurulmuş olan Tanrılar duvarının bulunması gerekiyordu. Schliemann işine engel olan ve önemsiz saydığı duvarları yıktı. Silahlar ve mutfak eşyaları, süsler ve vazolar bulundu. Burada bir zamanlar zengin bir kentin bulunduğu açıktı. Schliemann'ın, kazdığı yerde hiç beklemediği halde bulduğu başka şeylerse onun bir anda ün kazanmasına yardım edecekti. Yeni İlion'un harabeleri altında başka harabeler de vardı. Ve onların da altında başkaları, ve onların da altında başkaları... Tepe, kat kat soyulması gereken muazzam bir soğana benziyordu. Bu katların her birinde başka başka insanların yaşamış oldukları görülüyordu. Milletler yaşamışlar ve ölmüşlerdi, kentler kurulmuş ve yıkılmıştı. Schliemann ve yardımcıları, Homeros'un Troya'sını bulmaya çalışırken bir yıl içinde yedi tane, sonraları da iki tane daha kent buldular. Peki Homeros'un anlattığı Troya, bu dokuz kentten hangisiydi? Kesin olan, en alttaki katın tarih öncesinden kaldığıydı. En eski kattı bu; o kadar eskiydi ki burada oturanlar henüz maden kullanmayı bilmiyorlardı. En üstteki katsa, mutlaka Kserkes'le İskender'in, adına kurban sundukları Yeni İlion olmalıydı.

Schliemann kazdı ve aradı. Alttan ikinci ve üçüncü tabakalarda yangın izleriyle muazzam toprak surlar ve dev gibi bir kapının yıkıntılarını buldu. Artık emindi. Bu surlar Priamos'un sarayını kuşatıyordu. Bilim bakımından hazineler boldu. Ülkesine yolladığı ve uzmanların incelemesine sunduğu parçalarla uzak bir devrin, bütün detaylarıyla tam bir tablosu yavaş yavaş oluşuyordu. Schliemann'ın bu zaferi aynı zamanda Homeros'un da zaferiydi. Masal ve mit sayılan, Homeros'un uydurduğu düşünülen bir tarih, gün ışığına çıkıyordu.

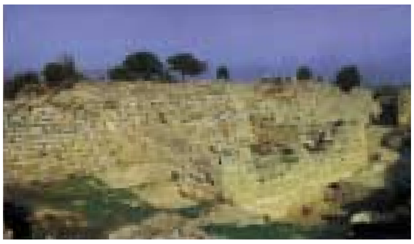
Çalışmasıyla 250 000 metreküp toprağın hakkından gelen Schliemann, dinlenmeye hak kazandığını düşünmeye başlamıştı. 15 Haziran 1875'te giriştiği sonuncu kazıda, son kürek vuruşundan bir gün önce, çalışmalarını taçlandıracak, bütün dünyayı hayran bırakacak buluntuları ortaya çıkardı.

Sıcak bir günün sabahıydı; Schliemann karısıyla birlikte kazıları gözden geçiriyordu. Artık önemli bir şeyin çıkmayacağını düşünüyordu; ama yine de dikkatliydi. 28 metre derinlikte, Schliemann'ın Priamos'un sarayı olarak kabul ettiği duvarların üzerine gelmişlerdi. Schliemann aniden bir şey gördü, karısının kolunu yakaladı: "Altın" diye fısıldadı. Kadın şaşkınlıkla ona baktı. "Hemen işçileri eve yolla" dedi Schliemann "onlara ne istersen uydur, bugünün doğum günüm olduğunu söyle, unutmuşuz da şimdi aklımıza gelmiş olsun. Hepsine bir gün dinlenme verdiğimizi söyle! Ama çabuk! Çabuk!"

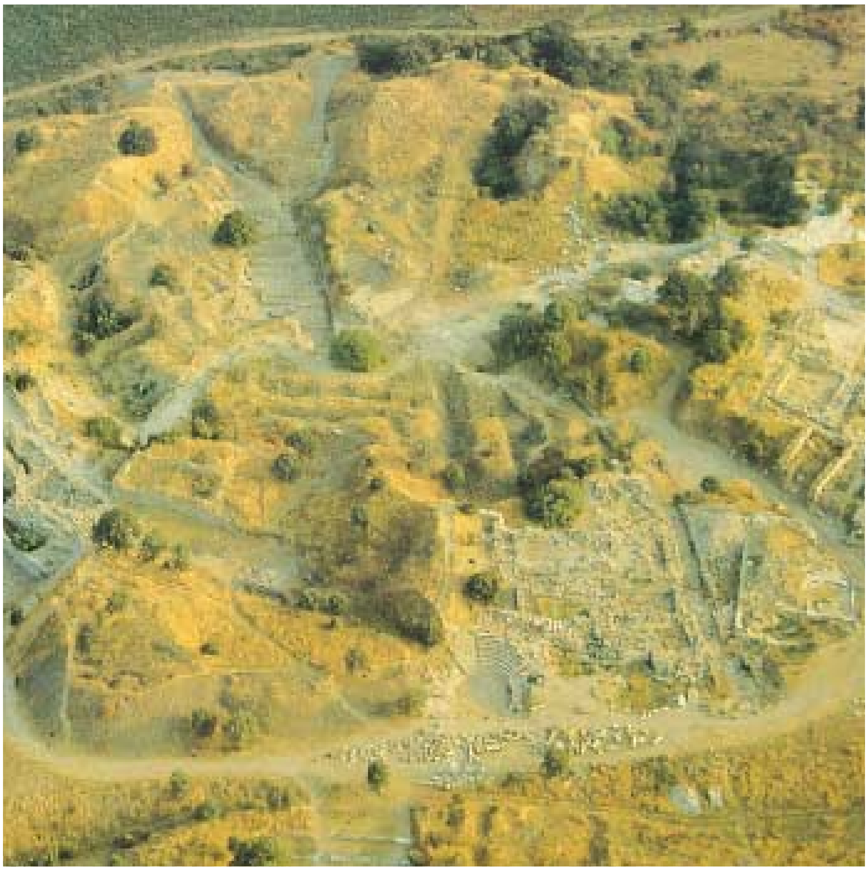
İşçiler uzaklaştılar. Schliemann "Kırmızı şalını getir" dedi karısına ve çukura atladı. Elinde bir bıçakla deli gibi kazıyordu. Büyük taş kitleleri,

Aşil'in Topuğu

Iolkos kralı Peleus'un oğlu olan Akhilleus (Aşil) Troya savaşına gönüllü olarak gitmese de, savaşta en büyük kahramanlardan biri olur. Söylenceye göre Akhilleus'un annesi Thetis, Okyanus Kızları diye bilinen Nereidlerden biridir. Doğa üstü gücünü oğlunu yenilmez bir savaşçı yapmak için kullanır; onu suya batırıp kutsar. Böylece artık Akhilleus'a hiçbir silah işlemeyecek, onu yaralayamayacaktır. Ne var ki Thetis onu topuğundan tutup suya soktuğundan bir tek oraya su değmemiştir. Akhilleus'u öldürmenin tek yolu onu topuğundan vurmaktır. Nitekim, Akhilleus Troya'nın en sevilen kahramanlarından biri olan Hektor'u öldürdüğünde, kardeşi Paris yayını gerer ve Akhilleus'u topuğundan vurarak yere yıkar. Akhilleus'un topuğu bir deyim olarak günümüze dek gelmiştir. Bir şeyin zayıf yanını anlatmak için kullanılır.







asırların molozları, tehdit edici biçimde başının üzerinde sarkıyordu; ama onun tehlikeye aldırdığı yoktu. Karısı şalı tutuyor, şal paha biçilmez hazinelerle doluyordu: Kral Priamos'un hazinesi! Karanlık eski çağın en kudretli hükümdarlarından birinin altınları; gözyaşları kana bulanmış tanrısal insanların süsleri, binlerce yıllık gömütlerinden dışarı çıkıyordu. Schliemann, hazineyi bulduğundan bir an bile kuşku duymadı. Ancak ölümünden kı-



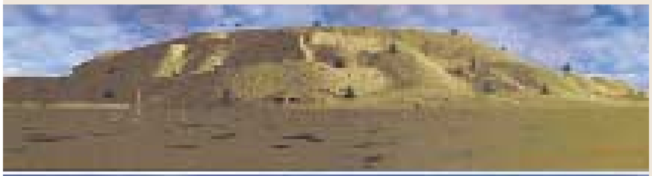
sa bir süre önce, onun heyecanının sarhoşluğu içinde yanıldığı, Homeros'un Troya'sının ikinci veya üçüncü tabakada değil, alttan altıncı tabakada bulunduğu, hazinenin de Priamos'tan bin yıl önce yaşamış, daha eski bir krala ait olduğu anlaşıldı.

Kaynaklar:
Ceram, C., W., Tanrılar, Mezarlar ve Bilginler, Çeviri: Hayrullah Örs, Remzi Kitabevi, 1969.
Sevinç, N., Sevinç, M., G., Troia, A Turizm Yayınları, 1992.
Troja-Revival, Bild der Wissenschaft, Mart, 2001.
http://ucaswww.mcm.uc.edu/classics/troy/eng/ausstellung.html

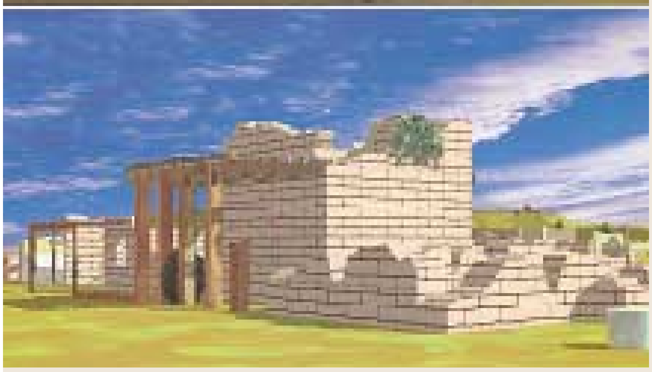
Troya'yı Hayata Döndüren Sergi

Troya kentleri yapılan kazılarla gün ışığına çıkarıldı. Bugün artık bu kentleri gözümüzün önünde canlandırabiliyoruz. Günümüzün gelişmiş bilgisayarla canlandırma sistemleri sayesinde Troya kentleri yeniden inşa edildi. Dr. Wolfgang Zöller'in, başta Prof. Manfred Korfmann olmak üzere Tübingen Üniversitesi kazıbilimcilerinden aldığı detaylı kazı raporları ve Troya'nın ortaya çıkan son durumuna göre hazırlanan modellerde kentin değişik evrelerini görmek mümkün. Bu sanal kentler Troya söylencesini günümüze dek getiren ve Stuttgart'ta bulunan büyük serginin bir parçası. Sergi 17 Mart-17 Haziran arasında Stuttgart'ta, ayrıca 14 Temmuz-14 Ekim tarihleri arasında Braunschweig'da, 16 Kasım 2001-17 Şubat 2002 tarihlerinde de Bonn'da gezilebilecek. Sergi ziyaretçileri, çeşitli ekranlardan Troya kalesini, kenti ve çevresindeki doğayı görüp, "gezme" olanağı bulacaklar. Günümüz teknolojisinin, geçmişi canlandırmada birçok olanak sağladığını belirtiyor uzmanlar. Yakın gelecekte, uzak geçmişe sanal da olsa yolculuklar yapabilecekmişiz gibi görünüyor.





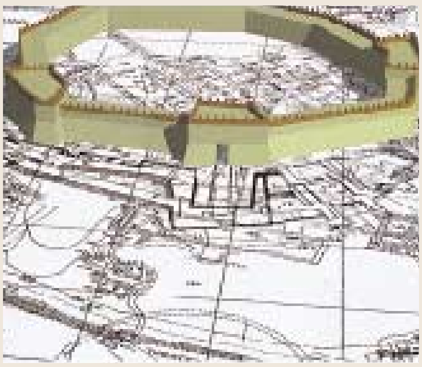


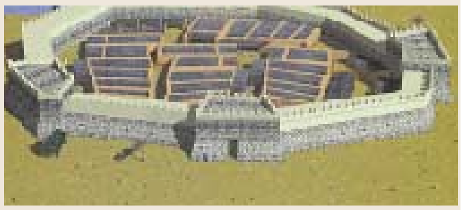












Homerosun sözünü ettiği kentin VI. Troya olduğu biliniyordu. Kazıbilimsel çalışmalarla açığa çıkarılan kent planı üzerinde bilgisayarlar yardımıyla ketin sınıları belirlendi ve üç boyutlu olarak modellendi. Son olarak kentin planı görütüden çıkarıldığında aslına uygun görüntüsü elde edilmiş oldu.

Kentin bilgisayar yardımıyla yapılan üç boyutlu modellerinde ışık-gölge oyunlarıyla gece-gündüz etkileri yaratılmış; yıkık duvarlar onarılmış, Troya her anlamda "canlandırılmaya" çalışılmış.

ATOMUN MERKEZİNDEKİ KENT

ABDERA

Gökhan Tok



Gelin sizinle bir yolculuğa çıkalım. Kapayalım gözlerimizi ve zamanda geriye gidelim. Düşünelim ki bir gemideyiz ve Abdera'ya doğru yol alıyoruz. Geminin rotasını İspanya kıyılarına yönelten kaptanımızı uyarmayı unutmayalım. Biz Fenikelilerin İspanya'da kurduğu değil, Anadolu'dan göç edenlerin Trakya'da kurduğu Abdera kentine gidiyoruz. Orada bizi iki ünlü düşünür bekliyor çünkü: Demokrit ve Protagoras.

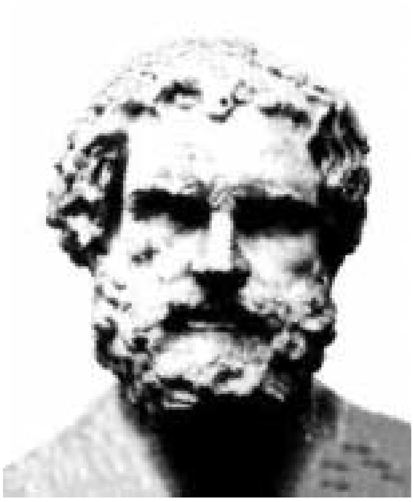
Abdera, Trakya kıyısında Nestos ırmağının ağzı yakınlarında kurulmuş kent. Anadolu'nun Kiros yönetimindeki Persler tarafından MÖ 540 dolaylarında işgal edilmesinin ardından İyonya'yı terkeden Miletos halkı, burada bir koloni kurmayı başardı ve Trakya'nın iç bölgesiyle canlı bir ticaret geliştirdi. Abdera MÖ 5. yüzyılda Delos birliğinin zengin bir üyesiydi. Ancak MÖ 4. yüzyılda Trakya'dan gelen akınlardan büyük zarar gördü ve önemini büyük ölçüde yitirdi. Abdera'nın yerinde bugün Yunanistan'ın Avdhira kenti bulunuyor.

Abdera kentinde doğan filozoflardan biri Demokrit'ti. Babası Damasip'in hemşehrileri arasında büyük bir saygınlığı vardı. Bir gün Pers Kralı Keyhüsrev, seferlerinden biri sırasında Damasip'in gösterişli evinde büyük bir konukseverlikle karşılanmış ve bir süre orada kalmıştı. Hükümdara o dönemin bilim adamları olan "büyücüler" de katılırdı. Keyhüsrev, Abdera'dan ayrılırken büyücülerinden bazılarını Damasip'in çocuklarını eğitmeleri için bırakmıştı.

Demokrit'in çocukluğunda ders aldığı Pers büyücülerinin görüşleri, birçok konuda Yunanlılarınkinden farklıydı. Zerdüşt dinini yayan bu büyücüler, tanrılara inananları ahmak sayarlardı. Onlara göre iki dünya vardı. Büyük Dünya, yani evren, ve Küçük Dünya, yani insan. Demokrit, Hint filozoflarının öğretilerini de bu büyücülerden öğrenmiş olabilirdi: "Tüm eşyalar zerreciklerden, yani noktalardan meydana gelmiştir. Nokta hareket ederek çizgi, çizgi hareket ederek yüzey, yüzey hareket ederek cisim olmuştur."

Demokrit'in bir öğretmeni daha vardı. Bu, aynı zamanda dostu da olan Leukippos'tu. Demokrit, Miletli filozofların evrenin aslını maddeden sağladığı görüşünü öğrenmişti Leukipos'tan.

Damasip öldükten sonra Demokrit, kentin en zenginlerinden biri olmuştu. Babasından miras olarak büyük bir servet kalmıştı kendisine. Demokrit saygınlık ve nüfuz sahibi biri olarak rahatça yaşayabilirdi. Kente "Arhont", yani başkan seçilmiş, adına para bile basılmıştı. Ne var ki Demokrit, yurdunda kalmayarak bunun yerine dünyayı dolaşmayı seçti. "Bilge kişiye yeryüzü açıktır" diyordu. Ömrünün büyük bölümünü uzak ülkelere yaptığı gezilerde geçirdi. Mısır'a, Babil'e gitti. Mısırlı kâhinlerle, Babilli büyücülerle, Hintli felsefe hocalarıyla konuştu. Ama başöğretmeni, her zaman için doğaydı. Şöyle diyordu: "Benim zamanımda yaşayan insanlardan yalnız ben dünyanın büyük bir kısmını dolaştım, en uzak olayları inceledim, gök ve yerin en geniş alanlarını gördüm, birçok bilim adamını dinledim."



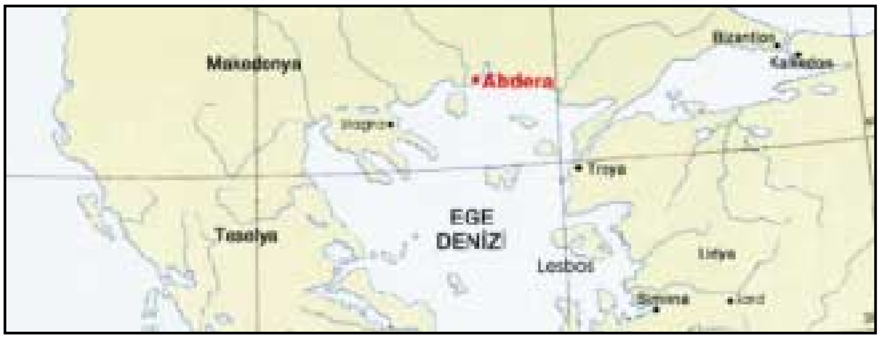
Demokrit yurduna yoksul bir insan olarak döndü. Kardeşi yardım etmeseydi açıkta kalabilirdi. Elinde avucunda bir şey kalmamış, tüm servetini harcamıştı. Çünkü o bir tüccar olarak değil, dünyayı inceleyen bir araştırıcı olarak gezmişti. Kiraladığı her gemi pahalıya maloluyor, yolculukları ona kâr getirmiyordu.

Dönüşünde Abdera halkı ona ateş püskürüyordu. Büyük saygı duymuş oldukları Demokrit, servetini yabancı ülkelerde bir mirasyedi gibi savurmuştu. Onu mahkemeye verdiler. Yargıçların huzuruna çıkan Demokrit, bağışlanmayı dileyeceği yerde, büyük bir ruloyu açıp, yazdığı eseri okumaya başladı. Bu eserin adı Büyük Evren Düzeni'ydi.

Yargıçlar, evrenin doğuş ve kuruluşunu anlatan bu kitabı Demokrit'in neden okuduğunu başlangıçta bir türlü anlayamadılar; suçlamayla Demokrit'in yapıtı arasında görünürde hiçbir bağ yok gibiydi.

Demokrit'in betimlediği evren görünümü o kadar güzel ve görkemliydi ki, davacılar bir süre sonra suçlamayı unutmuşlardı. Kitabın okunması bittiği zaman yargıçlar, Demokrit'in kentin gelenek ve yasalarını çiğnemediği kararına vardılar. Gezide bir servet harcamış, ama dönüşte daha büyük bir servet getirmişti: Bilgi. O zamana dek hiçbir Abderalı tüccar, gezilerinden böyle bir kârla dönmüş değildi. Yargıçlar kararlarını vermişlerdi: Demokrit'e 500 talant verilecek, sağlığında bronz bir heykeli dikilecek ve öldüğünde kent hesabından gömülecekti.

Demokrit'in elinde yeniden para vardı ve bunları da aynı amaç için, yani bilgi uğruna harcamayı kararlaştırdı. Bu defa Atina'ya, yani Yunanistan'ın bilim adamlarının sayıca en çok bulunduğu yerine gitti. O dönemde Anaksagoras, Sokrat gibi ünlü filozoflar Atina'da ders veriyorlardı. Demokrit, eserlerinin ününün, kendisinden önce Atina'ya ulaşmış olduğunu düşünerek kente geldi. Atina'ya vardığında durumun hiç de böyle olmadığını gördü. Demokrit, Sokrat'ı bildiği halde, Sokrat'ın ondan haberi yoktu. Demokrit Anaksagoras'ı ziyaret etti. İhtiyar filozof onu dost ve öğrencileri arasına kabul etmedi bile. Bir "Yüksek Akıl"ın varlığına inanmayan bu Abderalı genç filozof, Anaksagoras'a fazla cüretkar görünüyordu. Oysa Demokrit evreni harekete geçiren yüksek bir güce gereksinim duymamıştı. Evreni başsız ve sonsuz sayıyordu. Anaksagoras'a cüretkar görünen düşünceleri bunlardı. Demokrit'se Anaksagoras'ın görüşlerini "yaşlılığına"verdi. Yaşlı filozoflar Demokrit'i meclislerine kabul etmemişlerdi; ama gençler arasında onun sözlerini can kulağıyla dinleyenler de az değildi. Demokrit şöyle diyordu: "Bir kaba su doldurup sımsıkı kapayın. Sonra ateşe koyup kaynatın. Su, kabı patlatır. Neden? Çünkü dünyadaki her şey gibi su da atomlardan meydana gelmiştir. Pek küçük oldukları için atomları görmeyiz. Öyleyse atomların var olduğunu nereden biliyoruz? Zerrecikler gözle, kulak-



la, burunla sezemeyeceğimiz, tatma ve dokunmayla farkedemeyeceğimiz kadar küçük olunca akıl yardımımıza koşuyor. Sımsıkı kapalı kabın ateşte nasıl patladığını görüyoruz ve akıl bize, buna neden, suyun kaynamasıyla atomların genişleyip içinde bulunduğu zindanın duvarlarını parçalamasıdır diyor.

Bir tapınaktaki altın heykelin elinin niçin zayıfladığını, yani aşınıp küçüldüğünü anlamıyoruz. Akıl bunu da açıklıyor. Dua edenler altın eli öperlerken elden, gözle görülmez atomlar kopuyor. Böylece açıkça bilinen bir şey, gizli olup bilinmeyen bir şeyi görme olanağını veriyor."

Demokrit anlatıyor, öğrenciler de onu dinleyerek gözle görülmez atomlar dünyasına dalıyorlardı. Uçsuz bucaksız uzayın bir yerlerinde atomlar uçuşuyorlardı. Düzensiz karmakarışık bir uçuştu bu. Tıpkı güvercinin güvercinlerle, turnanın turnalarla toplanıp, kuş sürüleri meydana getirdikleri gibi, aynı cinsten atomlar da birbirlerini çekiyordu. Bu çekme gücüyle yolları eğrilen atomlar, kasırganın göklere savurduğu kum tanecikleri ya da anafordaki yongalar gibi dönmeye başlıyorlardı.

Ağır şeyler anaforun merkezinde toplanır, hafifler de dışarıya atılır. Sonsuz boşlukta uçuşan atomlar da öyle olmuştu. Ağır atomlar, evren kasırgasının merkezinde toplanmış, hafifler de ağır atomlar tarafından yenilip dışarıya, kenara itilmişlerdi.

"Atomlar," diyordu Demokrit, "bir meydandaki insanlar gibidirler. Gezinenler seyrek oldukça birbirlerine engel olmazlar. Çoğalınca itişmeler, kavgalar başlar. En kuvvetliler üstün gelir, zayıflar çekilip gitmek zorunda kalırlar. Evrenin merkezinde toplanan ağır atomlar da dünyayı meydana getirdiler. Ağır atomların çevresinde, daha hafif olan suyun atomları yerleşti. Bunlardan da hafif olan havaysa merkezden çok uzaklarda kalmıştı."

Dünyanın merkezine doğru yönelen suların atomları, yeryüzündeki iki derin çukuru doldurmuşlardı. Bunlardan biri, çevresinde insanların yaşadığı Akdeniz'di. İkinci çukur, dünyanın "öbür tarafındaydı". Orada da insanlar yaşıyordu herhalde. Bunlara ters ayaklılar anlamına gelen "antipod"lar deniyordu. Onlar dünyanın ters tarafında olduğuna göre, bize düz gelen onlara ters gelmeliydi diye düşünüyordu o dönemin insanları. Bizim ayaklarımızın altında olan, onların başının üzerinde olmalıydı.

Öğrencileri Demokrit'e soruyorlardı: "Yeryüzünde canlı varlıklar nasıl doğdu?" Demokrit'se buna şöyle yanıt veriyordu: "Dünya henüz sıcaktı, iyice katılaşmamıştı. Şişip tümsek tümsek oluyordu. Tümsekler ağaçlardaki tomurcuklar gibi patlayıp açılıyor, içinden hayvanlar çıkıyordu. Ağır toprak atomları fazla olan varlıklar, karaya yerleştiler. Su atomları daha çok olanlar, suya girdiler. Hafif hava atomları fazla olan hayvanlar da kanatlanıp havalandılar."

Bu ilk hayvanların çoğu yok olmuştu. Yaşayanlar kurnazlık ya da kahramanlıkları sayesinde, ya da türlerini koruyan hızlı koşma özellikleri sayesinde kurtulmuşlardı. Daha sonra bu eski hayvanlardan insan meydana geldi. Başlangıçta insanlar hayvan gibi yaşardı. Çıplaktılar, evleri barkları yoktu, ateşi bilmezlerdi. Ömürleri hep yiyecek peşinde geçerdi. Hakkında efsaneler söylenen "Altın Çağ", mutluluk çağı değildi aslında. İnsan çok şey çekmişti o zaman. Zayıflar kırılmış, ancak kuvvetli olanlar kurtulabilmişti. İnsanlar, saldıran vahşi hayvanlardan korunmak için birleşmeye, yardımlaşmaya başladılar. Zamanla insanlar arasında kıskançlık yüzünden kavga başladı. Biri ötekini kıskanıyor, onun mal ve mülküne göz dikiyordu. Bunu önlemek için yasalar çıkarmak gerekti. Herkes yasalara uymak zorundaydı. Çünkü atomların birleşerek maddeyi oluşturması gibi insanlar da devleti oluştururlardı. Atom, maddeye kıyasla bir hiçti ve onun yasalarına bağlıydı. "Bunun için," diyordu Demokrit, "devlet işlerini bütün öteki işlerden önemli saymalı. Herkes devletin düzenli olması için çalışmalı. Vatandaş hakettiği saygınlıktan fazlasını beklememeli ve ortak davaya zarar verecek derecede nüfuz sahibi olmamalı. Doğru yolda yürüyen bir devlet, insana en büyük destektir. Her şey devlete bağlıdır. Devlet işleri yolundaysa herkes refah içindedir. Devlet çökerse her şey yok olur."

Demokrit, maddenin yapısını anlamaya çalışan, ve yaşadığımız dünyayı bilim yoluyla açıklamaya çalışan insanlardan biriydi. Ölümden sonraki yaşam hakkında anlatılanları masal sayar ve şöyle derdi: "Ölümlü canlı doğanın yok olmaya mahkum olduğunu bilmeyen kimi insanlar, hayatlarını öbür dünyaya ait yalanlar uydurmakla, sıkıntı ve korku içinde geçirirler."

Onun bu fikirleri ileride "öbür dünya hakkında masallar" uyduran biri tarafından lanetlenecekti. Bu kişi Platon'du. Demokrit'in görüşleri hoşuna gitmezdi ve insanları ilahi kurucuya, ahiretin, öbür dünyanın nimetlerine inandırmaya çalışırdı. Platon Demokrit'in izinden yürüyenler hakkında şöyle der: "Bunların bir kısmı idam edilmeli, bazıları kamçıyla dövülüp hapse atılmalı, bir kısmı yurttaşlık haklarından mahrum edilmeli, bazılarının da malları elinden alınıp devlet sınırlarından dışarı atılmalı."

İki zıt öğreti, idealizmle materyalizm, işte böyle savaşıyordu.

Platon'un hoşlanmadığı Abderalı bir düşünür daha vardı. Bu, sofizmin öncülerinden olan Protagoras'tı. Yunanca, bilgi anlamına gelen, "sophos" sözcüğünden türeyen "sofizm", özellikle Socrat'ın kişiliğinde simgeleşen "philosophos"lara (filozof: bilgi seven) karşıdır.





Felsefeyi toplum yönetiminde görev alacak gençlerin yetiştirilmesi için bir bilgi dalı olarak benimseyen, sofist (bilen, bilgili) olarak nitelenen düşünürler, kuramsal bilginin gereksizliğini ileri sürmenin yanında, ancak "yararlı" olanın geçerli olduğu görüşünü de savunmuşlardı. Bunlar, belli bir gelir karşılığı söylev, dilbilgisi, politika okutur, öğretim ve eğitimin, uygulama alanında topluma yararlı bir tabana oturtulmasını öngörürlerdi. İçlerinde felsefenin değer, bilgi, estetik, devlet, insan, evren gibi temel sorunlarına kendi yöntemlerine göre çözüm arayanları da vardı. Ne var ki Sokrat ve öğrencisi Platon'un düşünme yöntemini benimseyen aydınlar, "sofist" sözcüğünü, ona yerici bir anlam yükleyerek kullanıyorlardı. Bu sözcük, sofistlerin tuttuğu yol olan, felsefede gerçeği arama, kesin bilgi edinme yaklaşımını değil de, söylev yöntemine başvurarak karşısındakini kandırmayı amaçlayan kimseler için kullanılır oldu. Nitekim safsata sözcüğü de bu kavramla ilgili olarak türetilmiştir ve gerçeğe aykırı, uydurma söz anlamı taşır.

Abderalı Protagoras da sofist düşünürlerin önde gelenlerindendi. "İnsan her şeyin ölçüsüdür" önermesini ileri süren ve Demokrit'in de çağdaşı olan Protagoras, onun gibi Leukippos'tan dersler almıştı. Ne var ki yurttaşı Demokrit'in aksine o oldukça yoksuldu. Geçimini sağlamak için yük taşımış, ağır işlerde çalışmıştı. Bir söylentiye göre hamalların yük taşımasına yarayan sırt semerini bulan kişi odur. Felsefe alanındaki yeteneğini sezen Demokrit'in önerisi üzerine değişik yerleri dolaşarak belli bir ücret karşılığında felsefe, dilbilgisi, retorik, politik okutarak sonradan büyük bir varlık sağlayabilmişti. Atina'ya giden düşünür, tanrıları konu alan bir eseri yüzünden tanrıtanımazlıkla, Atina'nın kutsal inançlarına karşı çıkmakla suçlanmıştı. Protagoras, tutuklanmaktan kurtulmak amacıyla bir gemiye bindi. Niyeti Sicilya'ya gitmekti. Ne var ki gemi battı ve düşünür de boğularak öldü.

Protagoras, Atina'da bulunduğu süre içinde ünlü devlet adamı Perikles'le yakın ilişkiler kurmuş, yazar Euripides'in arkadaşı olmuştu. Konuşmalarının inandırıcı etkisi, gençlerin toplum yönetiminde görev almalarını sağlayacak bir öğretim yöntemini başarıyla uygulaması yüzünden büyük ilgi toplamıştı. Çevresinde toplanan öğrencilere kuramsal değil de yaşamda uygulanması gereken yararlı bilgiyi vermeyi öneren Protagoras için felsefenin amacı insanı anlamak, ona günlük davranışlarını yönlendirecek, ün kazandıracak, yüksek görevler almasına yardımcı olabilecek bir olanak sağlamaktı. Bu özelliği dolayısıyla bilgi, bir yarar aracıydı. Bilgiyi sağlayan başlıca öğreti de retorik ve dilbilgisiydi. Retorik geniş bir topluluğa seslenerek yandaş sağlamanın, dilbilgisiyse ölçülü, tutarlı ve etkili konuşmanın aracıydı..

Protogoras'ın öğretisine göre evreni tanımayı amaçlayan doğacı felsefenin yararı yoktur; bu, insan sorunlarına inandırıcı bir çözüm getiremez. İnsan bir davranış varlığıdır; yaşamın akışı içinde belli bir yeri ve görevi vardır. Önemli olan bu yeri ve görevi aydınlatacak bir bilgi yöntemi bulup geliştirmektir. Evrende durağan, değişmeyen bir nesne yoktur; varlık sürekli bir akış, dönüşüm içindedir. Bu nedenle insanın kesin, genel geçerlik taşıyan bilgi edinmesi sözkonusu değildir. Nesnel nitelikler, kısa süreler içindeki karşılıklı etkilerden, üstüste gelen birikimlerden doğduğu için kalıcı olamaz. Kalıcı olmayansa güvenilir bilgi sağlayamaz. Var olan sürekli değişip dönüştüğü, var olmayan da bir yokluk olduğundan dolayı bilinemez. Bir nesne olduğu gibi kalmadığından, ancak başka nesnelerle olan değişken ilişkileri içindeki durumuyla kavranabilir. Bu da bir nesnenin başka bir nesneye göre olan durumunun bilinmesi demektir. Öyleyse bilgi kesin değil, görecedir. Nesnelerden gelen izlenimleri alan duyular da kişinin o süre içindeki durumuna bağlıdır. Öyleyse bilgi, duyularla sağlanan algılardan doğan sanıdır. Bu özelliği yüzünden "doğru" olan sanıdır; sanı onu taşıyan kişiye göre doğrudur. Protagoras, bilginin göreceliği konusundaki görüşünü, "İnsan her şeyin ölçüsüdür" önermesiyle açıklar.

Protagoras öğretisinde eğitim-öğretim sorunu özel bir anlam taşır. Ona göre gençler, doğal yetilerinin geliştirilmesi, becerilerinin yetkinleştirilmesi doğrultusunda eğitilmeli, onlara yaşamın yararına olan bilgiler verilmelidir. Bu nedenle uygulamaya elverişli olmayan kuramsal bilgi de, kuramsal bilgiyi biçimlendiremeyen uygulayıcı bilgi de yeterli değildir. Bilginin türü, insan tinini derinlemesine anlama olanağı sağlamalıdır.

Gerek Demokrit, gerekse Protagoras gibi düşünürlerin görüşleri, Atina'da hakim olan görüşlere karşıttı. Bir anlamda Abdera, Atina'yla çekişiyordu. Bazı günümüz düşünürlerine göre bu aslında Hellen kültürüyle, Anadolu İyon kültürünün çekişmesidir. Abdera, Trakya'da bulunmasına karşın Milet'ten gidenlerin kurduğu bir kent olarak Anadolu safında yer alır. İyonyalı düşünürler kendilerini "philosophos" (filozof) olarak değil, "fusiologos" (fusis: doğa, logos: bilgi) olarak görüyorlardı. O günlerin doğa bilimcileriydi İyonyalı düşünürler. Atomcu düşüncenin de Anadolu'da ortaya atıldığını düşünürsek bu adlandırmanın doğruluğu ortaya çıkar.

Kaynaklar:

Segal, E., Ilin, M., İnsan Nasıl İnsan Oldu, Çeviri: Ahmet Zekerya, Hür Yayınevi, 1974

Halikarnas Balıkçısı, Anadolu'nun Sesi, Bilgi Yayınevi, 1995

Eyüboğlu, İ., Z., Uygarlığın Işıldakları, Pencere Yayınları, 2000

http://gutenberg.aol.de/wieland/abdera/

http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/Matematicians/

KİMYA VE ETRAFIMDAKİ DÜNYA



Döne Demirgöz
Alpay Taralp

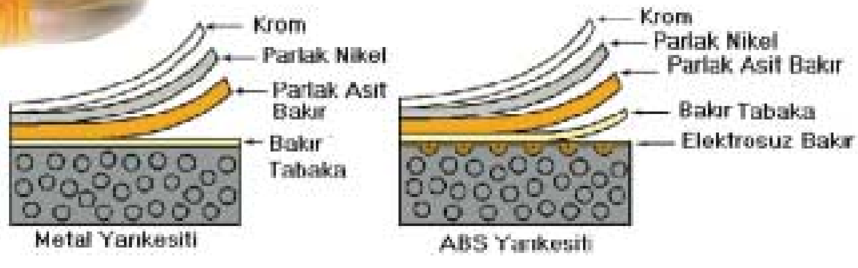
Kimya, ilginç bir konudur. Öyle ki; okulda çalıştığınızda anladığınızı düşünürsünüz ama kendi başınıza tekrar göz gezdirdiğinizde anladığınızdan şüphe duyarsınız. Öğretmeniz gerektiğindeyse, anlamadığınızı anlarsınız. Eğer gerçekten kimyanın dünyasına derinlemesine dalarsanız elektronik etkileşimlerle, stereoelektronik etkilerle, indirgenme-yükseltgenme (redoks) potansiyelleriyle ve günlük hayatımızdan uzak, değişik kavramlarla dolu yabancı bir dünyayı karşınızda bulabilirsiniz. Gerçekte kimya, günlük yaşantının dinamik, önemli ve görünen bir bileşenidir ve olayların nasıl gerçekleştiği merak edilip, üstünde biraz düşünülürse kapıları aralanmış olur.

Çevremizi şekillendiren, hayatımızda önemli yeri olan bazı olaylara kimyasal açıdan bakmaya çalıştık ve kimyayı, mikro dünyasından çıkarıp görünen dünyaya taşımak istedik. Bu yüzden örneklerimizde, metal kaplama gibi sanayide kullanılan bir uygulamadan, günümüzde önemli bir konu haline gelen plastik atık sorununun giderilmesine, polimerik köpükler ve kauçuk yapışkanlar, sıvı kristaller gibi kimyanın hayatla iç içe girmiş birçok konusu hakkında bilgi bulacaksınız.

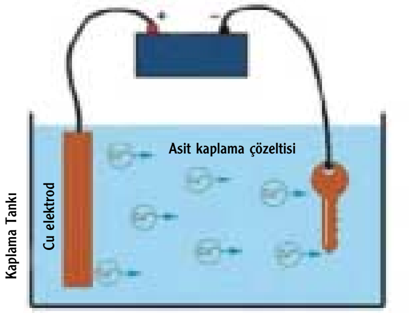
Metal Kaplama

Kuzey Amerika'da korozyona uğramış materyallerin değiştirilme maliyetleri yıllık olarak 90 Milyar doları geçmekte. Üretilen demirin %20'si paslanma sonucunda parçalanmış ürünlerin değiştirilmesinde kullanılıyor.

Korozyonu önlemenin bir yolu, metal yüzeyinin hava ve su ile temasının kesilmesini sağlamak. Bu amaçla metal yüzeyler, koruyucu bir tabaka ile kaplanır. Ayrıca bu işlem, diğer metodlarla karşılaştırıldığında oldukça ucuzdur. Bir kaplama, nemin ve havanın (havadaki oksijenin) geçmesini engelleyecek bir boya tabakası olabilir. Birçok çevrede, bir metalin (demir gibi) başka bir metal tabakasıyla kaplanması tercih edilebilir. Demir genellikle elektrokimyasal olarak krom, nikel, bakır, gümüş veya kalay ile kaplanır. Bu metal tabakalar, boyanmış yüzeylere göre ısısal, fiziksel ve kimyasal etkilere karşı daha dayanıklıdır.



Metal plaka ile kaplanmış metal ve kauçuk yüzeylerden yarıkesit görüntüleri (www.mpcplating.com/techinfo.html)



Tipik bir kaplama deneyi

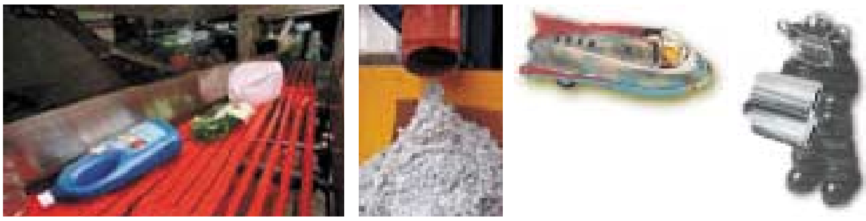


Geniş alanlar ancak vinç yardımıyla elektrolitik olarak kaplanabilir

Küçük ve sanayi ölçeklerinde bir elektroliz hücresiyle kaplama prosesi gerçekleştiriliyor.
(www.ebcometalfinishing.com/electroplating2.htm)
(www.aesf.org/finishingbasics.html)



Dekoratif amaçlı kullanılabilen, değişik metallerle (nikel, tunç, pirinç, bakır) kaplanmış parçalar.
(www.brassplate.com/normandy.htm)



Geri döndürülen plastik materyaller değişik şekillerde değerlendiriliyor.
(www.recycledfibers.com/plastic_recycling.html)

Metallerin elektrolitik olarak kaplanması genellikle elektrolitik hücrelerin dışında gerçekleştirilir. Kullanılan doğru akım, bir pil tarafından sağlanır. Teller, pilin iki terminalinden elektrolitik hücreye uzanır. Tellerden biri anoda, diğeri de katoda bağlıdır. Her iki elektrod, çeşitli pozitif ve negatif iyonlar (yüklü atom ve moleküller) içeren sulu bir çözelti içine batırılarak hazırlanır.

Pirinç, genellikle %60-82'si bakır ve %18-40'ı çinko olan bir metaldir. Basit bir deneyde bakır, sodyum hidroksit çözeltisi içinde, çinko ile kimyasal olarak kaplanabilir ve reaksiyon sonucunda gümüş renkli sodyum zinkat $[Zn(OH)3(H2O)]-Na+$ oluşur. Daha sonra çinko kaplanmış yüzey, altın renkli pirinç alaşımı oluşturmak için ısıtılır ve böylece bakırın kaplanma işlemi gerçekleştirilmiş olur.

Sentetik Polimer Atıklarının Geri Döngüsü

PETE: Polietilen Teraftalat; HDPE: Yüksek Yoğunluklu Polietilen; V: Vinil Polimerleri, LDPE: Alçak Yoğunluklu Polietilen; PP: Polipropilen; PS: Polistiren; Other: Diğerleri

Polimer sözcüğü Yunanca'da çok parçalı anlamına gelen "polu" ve "mer" sözcüklerinden gelir. Polimerler, monomer olarak bilinen tekrarlanan birimlerden oluşan çok geniş moleküllerdir ve tek bir polimer genellikle birbirine bağlanmış binlerce monomerden oluşur.

Polistiren, polimerleşmiş vinilbenzenden oluşan bir termoplastiktir. Günümüzde üretilen polistirenin büyük kısmı sert ve şeffaf su bardakları gibi ev ürünlerinin üretiminde kullanılır. Yüksek-şok polistiren mobilya, ucuz çatal-bıçak, televizyon ve bilgisayar kasalarının yapımında kullanılır. Polistiren ayrıca "Styrofoam" olarak da satılır. Bu katı ve hafif polistiren köpükler iyi birer termal izolatör ve şok emicidirler. Piknik soğutucularının, yumurta kartonlarının, tek kullanımlık bardaklar ve paketleme materyallerinin yapımında önemli rol oynarlar. Styrofoam, sıvı polistirenden gazın geçirilmesi ve üstü köpüklerle kaplı kütlenin soğutulması ile yapılır. Kloroflorokarbonlar, bu süreçte önceleri köpükcükler oluşturmak amacıyla kullanılmıştır, ama daha sonra düşük kaynama sıcaklığına sahip alkanlar içeren gazlarla değiştirilmişlerdir.

Metallerin aksine plastikler, korozyona uğramazlar ve çürümezler. Kağıtlarla ve kumaşlarla karşılaştırıldıklarındaysa plastikler, havayla ya da topraktaki mikroorganizmaların etkisiyle parçalanmazlar. Basitçe söylenecek olursa, sentetik polimerler, kural gereği, biyolojik olarak parçalanamazlar. Bir başka deyişle toprak mikroorganizmaları, plastikleri tekrar kullanılabilecek basit parçalara ayrıştıramaz.

Birikmiş olan plastik atık problemini çözmede umut verici bir yaklaşım, bu gibi materyallerin geri kazanılmasıdır. Geridöndürülen plastiğin kalitesi, genellikle basit uygulamalarda kullanılmasında tatmin edicidir ama özel bazı uygulamalarda yeterli değildir.



Geri döndürülebilen değişik polimerlerin sembolleri. (www.recycle.net/Plastic/index.html)





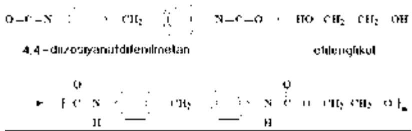
Günümüzde yeni teknoloji ile atık lastikler katkı maddesi olarak tekrar değerlendirilerek günlük hayata döndürülüyorlar. (www.americanrubber.com)

Bir plastiğin geri kazanılmasına, polistirenin köpük formundan film formuna çevrilmesi bir örnek olabilir. Polistiren film, her türlü şekile sokulabilen, saydam, su geçirmez, Cellephone® ticari ismiyle bilinen materyale çok benzer. Polistiren, çok çalışılmasına karşın hâlâ biyolojik olarak parçalanabilir hale getirilebilmiş değil. Bazı polimerler için biyolojik olarak parçalanma sadece hazırlama esnasında karışıma uygun bir enzimin eklenmesiyle sağlanabilir.

Kauçuk, tüm elastomerlerin en önemlisidir. Doğal kauçuk, tekrarlanan birimi izopren olan bir polimerdir. Kauçuk ağacının dış kabuğundan elde edilen bu malzeme, yüzyıllardır insanoğlu tarafından kullanılmakta. 1823'e kadar bilinçli olarak kullanılmayan kauçuk, günümüzde bildiğimiz önemli bir materyal haline gelmiş bulunuyor. O yıllarda Charles Goodyear, doğal kauçuğu kükürt ile ısıtarak "vulkanizasyon" sürecini gerçekleştirdi. Bu süreçte kükürt zincirleri, polimer zincirlerine etki ederek çapraz bağlanmalarını sağlar. Vulkanizasyon terimi günümüzde, genellikle tüm elastomerlerin çapraz bağlanmasını tanımlamakta kullanılmakta. Vulkanize edilmiş polimerlerin geri döngüsü, uygun sıcaklıkta, sürtünme ve kimyasal yollarla gerçekleştiriliyor.

Polimerlerin Köpükleştirilmesi

Poliüretan, diol, triol (dialkoller ve ya trialkoller) ve ya diizosiyanat monomerlerinin reaksiyonu ile hazırlanıyor. Farklı fiziksel özelliklere sahip birçok poliüretan türü vardır. Eğer sertlik isteniyorsa polimerizasyon reaksiyonuna fazla miktarda diizosiyanat eklenir. Eğer kauçuğumsu poliüretan isteniyorsa, spandexte olduğu gibi, polimer zincirleri diollerin daha uzun poliol alt birimleriyle (polialkoller, diol moleküllerin ön-polimerizasyonu ile oluştururlar) yer değiştirilir.



Bu gibi poliüretan fiberler, diğer polimer zincirlerine bağlı birkaç bağ içerirler (örneğin birkaç yerden çapraz bağlanma) ve bu yüzden sonuç materyal standart poliüretan ile karşılaştırıldığında yumuşak ve elastiktir.

İki spesifik çözeltinin karıştırılması, poliüretan köpük üretir. Çözeltinin biri, şişme sağlayan madde, yüzeyde aktif olan bir silikon ajan, katalizör, bir polimerik triol (tri-alkol) ve az miktarda sudan oluşur. İkinci çözelti, bir poliizosiyanat içerir. İki çözeltinin karıştırılması ile polimerizasyon başlatılır. Üç hidroksile sahip bir monomer kullanıldığında oldukça fazla çapraz bağlanmalar gerçekleşir ve tanımlanabilen üç boyutlu (3D) yapıda büyük bir molekülün oluşumuna gidilir. Aynı zamanda su bileşenleri, izosiyanat gruplarının bazılarını ayrıştırarak yavaş yavaş CO_2 gazının oluşmasını sağlar. Por boyutu, silikon yüzey aktif ajanı ile kontrol edilir. Polimer oluşup setleştikçe, hücre boyutu ve köpüğün yapısı tanımlanabilir hale gelir.

Poliüretan köpükler dayanıklıdır ve kalıplarla kolayca şekillendirilebilir. Bu nedenle uygulamaları çok yaygındır; binalardaki termal izolatörler, mobilyalar, minderler, yastıklar, yataklar ve otomobil koltuklarında kullanılır. Bunların dışında partilerde ortama sıkılan madde, String Confetti, bir aerosol spreydir ve havayla temas ettiğinde anında katılaşan iplikler üretir.

Kauçuğumsu Yapışkanlar

Bundan yüzyıllarca önce, hayvanların deri ve kemikleri yapışkan yapmak amacıyla kaynatılmaktaydı. Karışımın yapışkanlığı, jelatin denen bir proteinle ayarlanırdı. Şimdilerdeyse kıkırdak, bağ doku iplikçikleri ve deri gibi yapıları oluşturan, güçlü ve dayanıklı bir protein olan kollajen kullanılmakta. Kollajenin ısıyla parçalandığı ve jelatinin ortama yayıldığı düşünülebilir. Bir jelatin zinciri daha sonra katı bir jel için suyla hidrojen bağları oluşturur.

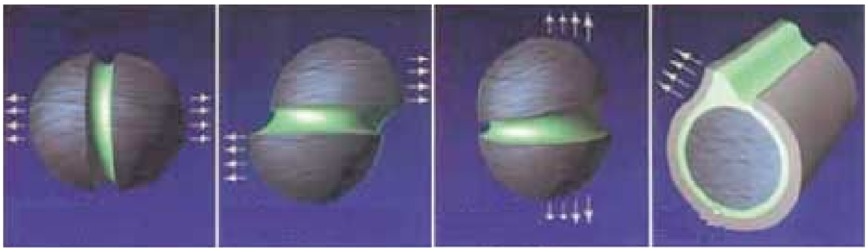
Artık sentetik yapışkanlar, hayvansal yapışkanların yerine geçmiş bulunuyor. Sentetik yapışkanların bir çoğu, sadece sıvı bileşenlerinin uzaklaştırılması ile sertleşir. Beyaz yapışkan, (tutkal) buna bir örnektir. Diğer yapışkanlar, kalıcı bir kimyasal değişim sonucunda katılaşır. Epoksi reçineleri de bu yapışkanlara tipik bir örnek. Bu iki tip yapışkanın da polimerik yapıda olması ilginç.



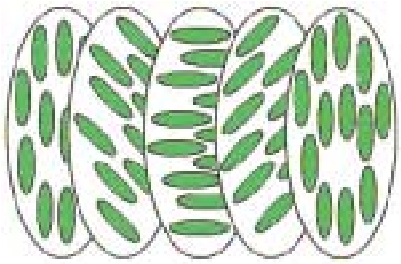




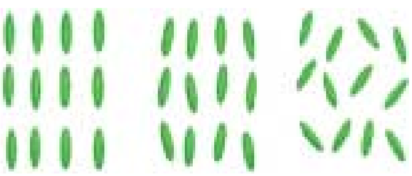
Değişik kalınlıkta ve şekillerdeki poliüretan köpükler. (www.meyer-machines.com/products/laminating/tech-appl.htm www.fagerdala.com/about_foams.html)



Uygulanan dış bir kuvvete karşı materyallerin verdikleri genel tepkiler. (www.industrial-adhesive.com)


Kolesterik sıvı kristal.
www.abalone.cwru.edu/tutorial/enhanced/files/Lc/Phase/Phase.htm

Ağaç yapışkanının özellikleri, yer kabuğunda mineral olarak biriken boronun genel bir şekli olan boraksın eklenmesi ile değiştirilebilir. İlginçtir ki, doğal boronun dünyadaki en büyük üreticisi Türkiye'dir. Boraks suda çözüldüğü zaman, sodyum tetraborat yapısında kompleks oluşturur. Bir boraks çözeltisi, bir ağaç yapışkanına eklendiğinde tetraborat iyonları polimer zinciri içindeki (+) yüklenmiş hidrojen atomlarına ve diğer polimer zincirinin (-) yüklenmiş oksijen atomlarına bağlanır. Sonuç çözelti, hidrojen takılmış çapraz-bağlı polimeri tanımlar. Oluşan madde, değişik fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olacaktır. Eğer bir top haline getirilir ve yere atılırsa, bir elastik top gibi zıplayacaktır. Eğer bir yüzeye bırakılırsa, yayılarak ağırlığı altında düzleşecektir. Eğer polimerik matriks yavaşça çekilirse, akacak ve uzayacaktır. Eğer hızlıca bükülürse, yırtılacak ve kopacaktır. Daha dikkat çekici olanıysa, eğer hiçbirşey yapılmadan bırakılırsa parlayan yüze sahip jelimsi bir kütle oluşmasıdır. "Newtonian olmayan akışkanlar" olarak sınıflandırılmış maddeler, bu gibi özellikler gösterirler.



www.abalone.cwru.edu/tutorial/enhanced/files/Lc/Phase/Phase.htm

Sıvı Kristaller

Maddenin bilinen katı, sıvı, gaz ve plazma halleri dışında sıvı kristal formu vardır. Ne sıvı ne de katı olan bu sıvı kristaller, gri bölgede bulunurlar.

Sıvı kristaller viskoz, jelatinimsi materyaller olup bazı açılardan sıvılara benzerler; örneğin akarlar. Başka bir açıdan da kristallere benzerler; örneğin ışığı kırıp yansıtırlar. Sıvı kristaller, geometrik olarak anizotropiktirler. Bir başka deyişle optik özellikleri, ışık kaynağına yönelmelerine bağlıdır. İzotropik de olabilirler, yani optik özellikleri tüm yönlerde aynıdır. İzotropik formlar, bu özellikleri açısından termal hareketler ya da bir çözücünün etkisiyle desteklenirler.

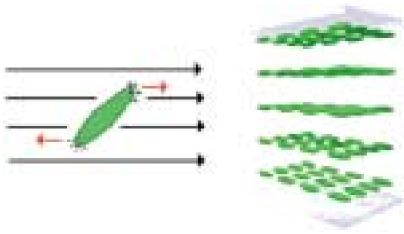
Sıvı kristaller aşağıda tanımlanan formlarda bulunabilirler:

Smektik: Moleküller, yatay tabakalar halinde düzenlenmişlerdir ve son uçları hem dikey hem de yana yatık (eğik) olacak şekilde dururlar.

Nematik: Moleküller, neredeyse paralel olacak şekilde uzun eksenler boyunca sıralanmışlardır ama sadece uzun eksenleri boyunca dönebilirler.

Kolesterik: Moleküller, tabakalar halinde dikilmişlerlerdir ve paralel moleküller bir tabakadan diğerine kayarak yönlenmişlerdir.

Eğer kolesterik sıvı kristaller sıcaklık değişimlerine tabi tutulurlarsa, optik özellikleri değişir. Sıcaklık değişiminin makroskopik etkisi, karakteristik yanardöner renklerin üretilmesi şeklindedir. Kolesterik sıvı kristaller, karıştırma veya sıkma gibi fiziksel uyarılmalara maruz bırakıldığında, moleküllerin yönlenmiş tabakaları arasındaki uzaklık bozulmuş olur ve optik özellikleri, ısıyla yapılan etkiye benzer renk değişimleri üretecek şekilde uyarılmış olur. Sonuçta kolesterik form, sıcaklık ve basınca duyarlıdır.

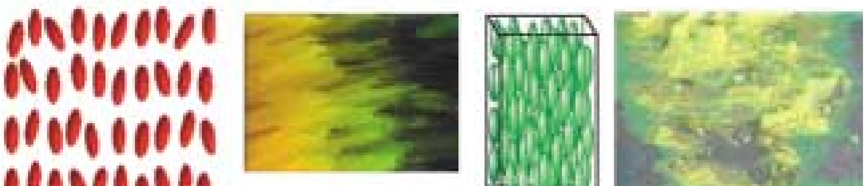

www.abalone.cwru.edu/tutorial/enhanced/files/Lc/Phase/Phase.htm

Kolesterik sıvı kristallerin, sıcaklıkla uyarılmış renk değişimleri, birçok amaç için kullanılabilir. Örneğin, kolesterik sıvı kristaller yüzey sıcaklığını denetleyen yapışkan indikatör bantlarında kullanılırlar. Ayrıca piyasada "mood rings" adı altında sıkça satılan yeni parçalarda da kullanılırlar.

Sıvı kristallerin moleküler düzenleri, elektriksel alanın etkisi altında tekrar düzenlenebilir

Bu gibi sıvı kristaller, LCD (sıvı kristal göstergeleri) ortak ismiyle bilinirler. Uygun bir voltaj uygulayarak bir sıvı kristali, saydam ve opak hale getirmek mümkündür. Bu tür LCD'ler çoğunlukla kol saatlerinde ve video gösterge terminallerinde kullanılır.

Örneklerle de açıklamaya çalıştığımız kimya, hayatımıza dinamik olarak yansımakta olup zamanla şekil değiştirmektedir. Son zamanlarda ise karşımıza çok hızlı gelişmelerin kaydedildiği nanoteknoloji, biyoteknoloji ve informasyon teknolojisi gibi üç dalın temelinde çıkmaktadır.


Smektik (solda) ve Nematik (sağda) sıvı kristaller.

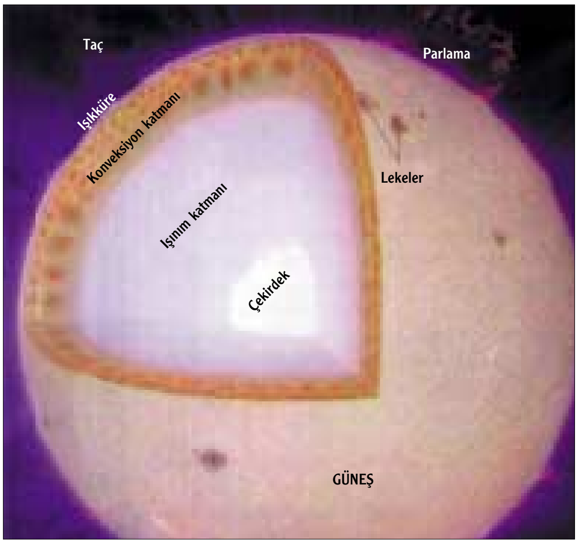


LEKELİ YILDIZLAR

Alp Akoğlu

Bir yıldızın yanında yaşıyoruz. Bu yıldız her sabah doğup her akşam batıyor. Bu bizi kaygılandırmıyor; çünkü, onun yarın yeniden doğacağını biliyoruz. Bu yıldıza çok şey borçluyuz. Yeryüzünün varolabilmesini sağlamış olması bir yana, tüm canlılara hayat veren ve bu hayatı sürdürebilmeleri için gerekli enerjiyi sağlayan, o. 20. yüzyılın başlarında hakkında neredeyse hiçbir şey bilmediğimiz bu yıldız hakkında her gün birçok şey öğreniyoruz. Yıldızımız Güneş'te gerçekleşen olaylar, yeryüzündekilere hiç benzemiyor. Çünkü, Güneş çok farklı bir yapıya sahip. Kızgın bir ateş topu oluşunun yanında, onunla ilgili ilk farkedilen özelliklerden biri, yüzeyindeki lekeler oldu. Galileo'nun Güneş lekelerini keşfinden 300 yıl sonrasına, 20. yüzyıla değin bu lekelerin gizemi çözülemedi. Şimdi, gökbilimciler Güneş bir yana, artık başka yıldızlardaki lekeleri de inceleyebiliyor ve yapılarını anlayabiliyorlar.

İtalyan gökbilimci Galileo Galilei, teleskobunu en yakın yıldıza, Güneş'e çevirdiğinde, onu "lekeli ve kirli" olarak tanımladı. Galileo, yaptığı düzenli gözlemler sayesinde bu lekelerin Güneş yüzeyinde yer değiştirdiğini de farketti. O sıralar birçok bilim adamı, bu lekelerin gerçekte Güneş'in önünden geçen "uydular" olduğuna inandılar. Ancak, Galileo ve bir başka gökbilimci David Fabricius, olaya daha farklı yaklaştılar. İki bilim adamı, lekelerin Güneş'in yüzeyinde yer aldığını ve hareketlerinin de Güneş'in dönüşünden kaynaklandığını düşündü.



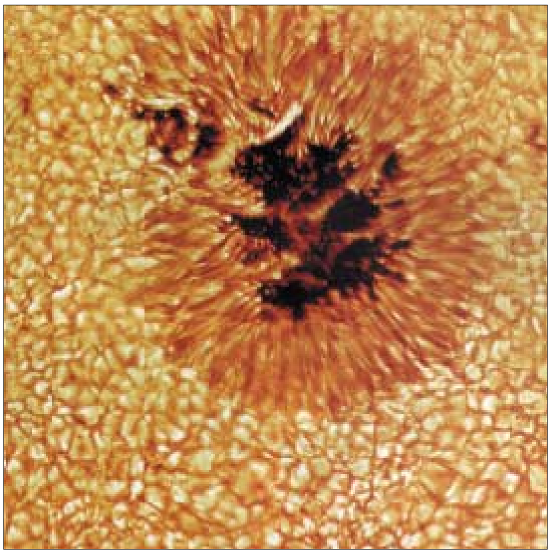
Galileo ve Fabricius, haklıydılar. Ancak, bundan 300 yıl sonrasına kadar, Güneş'le ilgili bilgilerimiz bundan öteye gidemedi. Sonra, 20. yüzyılın başlarında tayf ölçümüyle yıldızlar hakkında önemli bilgiler elde edilebileceği keşfedildi. Bu keşif sayesinde, Güneş'in yapısı ve bileşimi hakkında elde edilen bilgilerin yanında, lekelerin de nasıl oluştuğu anlaşıldı. Güneş lekelerinin ortaya çıkmasındaki anahtar sözcükse manyetizmaydı.

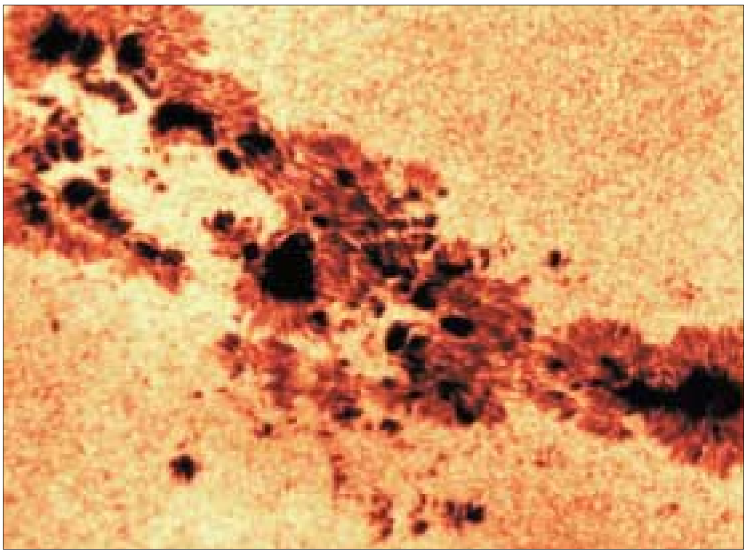
Güneş'in "ışıkküre" adı verilen gördüğümüz katmanına, Güneş'in yüzeyi de denir. Aslında, bu bildiğimiz anlamda bir yüzey değildir. Çünkü, Güneş gibi gazdan oluşmuş bir cismin yüzeyi olamaz. Ancak bu katman, kendi üzerindeki katmana göre daha yoğundur ve daha alt katmanları görmemizi engeller; bu nedenle yüzey gibi algılanır. Güneş'in yüzeyinin altında, çalkantıların meydana geldiği ve ısı yayımının büyük bir hararetle gerçekleştiği bölge yer alır. Güneş'in çekirdeğinden kaynaklanan çok yüksek enerji, buradaki moleküllerin hareketi sayesinde yüzeye taşınır. Çekirdeği saran ışınım katmanına yakın olan moleküller, ısındıklarında yüzeye doğru hareket ederler ve sahip oldukları ısıyı uzay boşluğuna bırakıp soğuyarak, yeniden iç katmanlara doğru yola çıkarlar. Bu, aralıksız ve sürekli bir döngüdür. Güneş'in manyetik alanıysa bu hareketin bir yan ürünü olarak ortaya çıkar. Güneş'in içindeki iyonlaşmış gazın ve plazmanın aşağı-yukarı hareketi, elektrik akımı oluşturur. Bu, Güneş'in dönmesinin yarattığı etkiyle birleşince, manyetik alan ortaya çıkar.

Güneş'in manyetik alanının yapısı düzgün değildir. Çünkü Güneş katı değil, gazdır. Gaz yapıda oluşu nedeniyle Güneş'in ekvator bölgesi, kutuplara yakın olan bölgelerden daha hızlı döner. Bu farklı hızlarla dönme, normalde kuzey-güney doğrultulu olması beklenen alan çizgilerinin doğu-batı yönlere doğru kaymasına yol açar. Merkezden yükselen sıcak plazma, kuzey-güney alan çizgilerini yeniden yaratır; ancak, daha önce sözünü ettiğimiz etkiler, bu çizgilerin saç gibi bukleli bir şekil almasına yol açar. Buklelerin olduğu yerlerde, manyetik alan kuvveti ortalamanın 1000 katına kadar ulaşabilir. Bu alanlar, gazların akışını hızlandırır ve bu bölgelerden dışarıya gaz püskürmeleri olur. Bu da, yüzey sıcaklığının öteki yerlere göre yaklaşık 1500°C daha soğuk olmasına yol açar. Daha soğuk olan bu bölgeler, uzaktan bakıldığında koyu tonlu lekeler olarak görülür. Bir Güneş lekesinin çapı, yaklaşık Dünya'nınki kadardır.

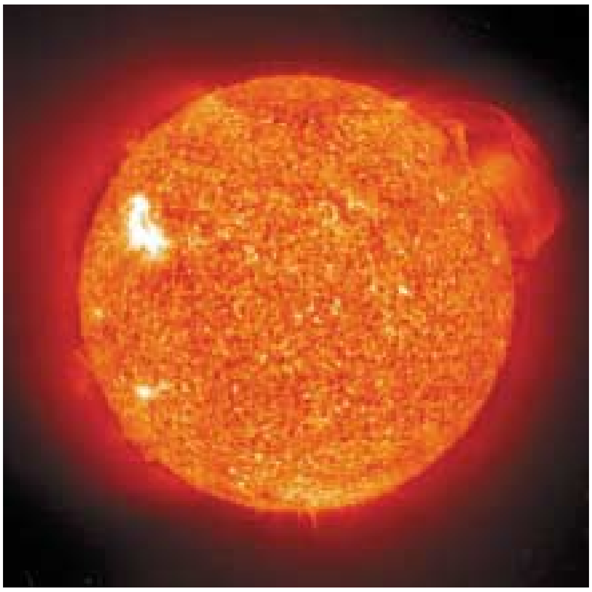
Güneş lekeleri genellikle çiftler halinde görülür. Çifti oluşturan her bir leke, farklı manyetik kutuplara sahiptir (kuzey ve güney). Lekelerden çıkan manyetik alan çizgileri birer ilmek biçimini alır. Bu ilmekler, özellikle x-ışını dalga boyunda çekilmiş görüntülerde parlak bölgeler olarak görünür.

Güneş lekelerinin sayısı, yaklaşık 11 yıllık periyotla artar ve azalır. Bu-





Solda: Bir Güneş lekesinin yüksek çözünürlüklü görüntüsü. Hem güneş lekesinin, hem de yüzeyin geri kalanının tanecikli yapısı açıkça görülebiliyor. Bu yapı, içeriden dışarıya doğru gerçekleşen ısıyayımının yol açtığı çalkantının ürünü. Sağda: Birbirine yakın konumda yer alan lekeler görülüyor.



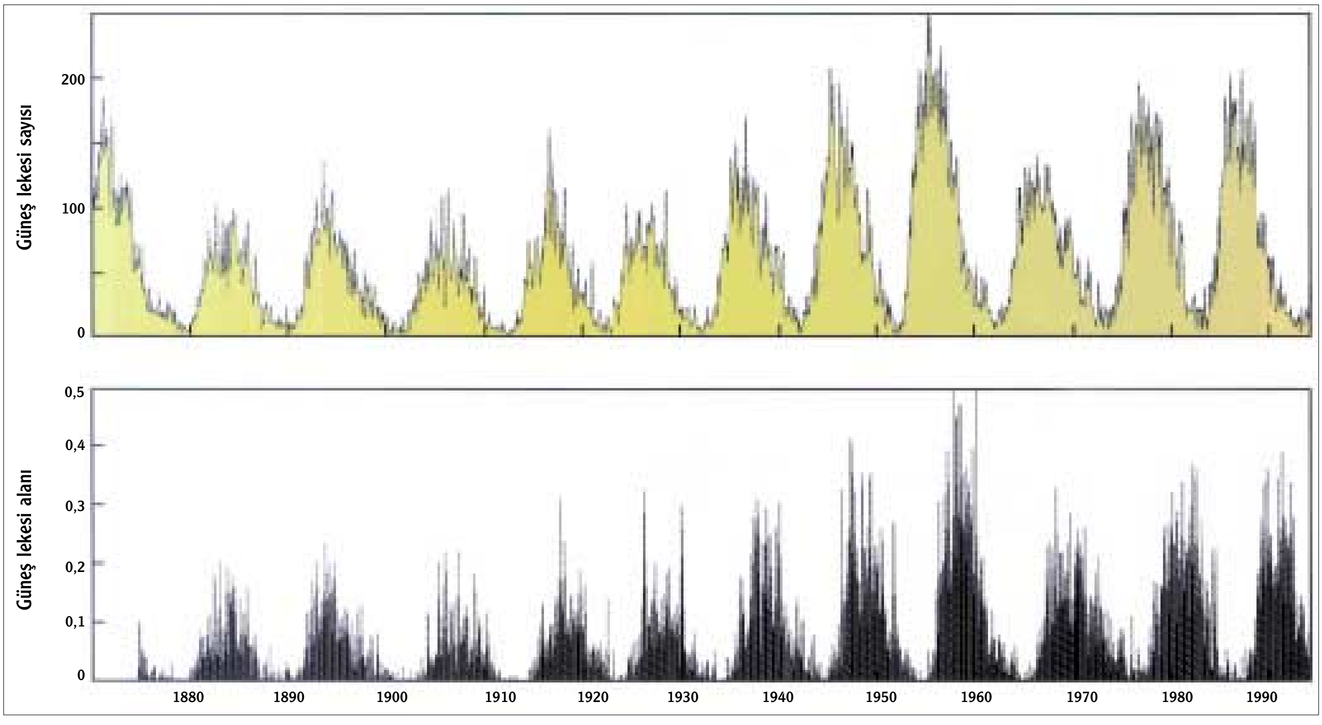


Güneş'teki parlamalar, Güneş'in manyetik etkinliğinin sonucu olarak ortaya çıkar. 27 Ağustos 1997'de SOHO uydusunun çektiği soldaki fotoğrafta görülen parlama, yüzeyden yaklaşık 320 000 km yüklekliğe kadar uzanmış durumda. Bu uzaklık, yaklaşık 27 dünya çapına denk. Güneş'in sağdaki fotoğrafıysa, yine SOHO tarafırndan, 21 Haziran 2000'de çekildi. Güneş'teki morötesi ışımayı gösteren bu görüntüdeki parlak bölgeler Güneş lekeleri. Lekelerin bulunduğu bölgelerdeki sıcak plazma ilmekleri, morötesi dalga boyunda güçlü ışıma yapıyor.

nun yanında yine aynı döngüyle, lekelerin Güneş ekvatorundan yükselimi de değişir. Lekelerin sayısındaki ve konumundaki 11 yıllık döngü, bu sırada Güneş'in manyetik etkinliğinde birtakım değişimlerin meydana geldiğini gösteriyor.

11 yıllık dönemde, lekelerin en fazla olduğu sırada, manyetik etkinliğin de en fazla olduğunu gösteren başka ipuçları da var. Bunlardan en önemlisi Güneş parlamaları. Bu sırada etkinliği artan parlamalar, biriken manyetik enerjinin bir tür boşaltım biçimidir. Bir Güneş parlaması sırasında birkaç dakikada ortaya çıkan enerji, patlayan milyarlarca termonükleer bombanın ortaya çıkaracağı enerjiye denk olur.

Yeryüzündeki dev radyo teleskoplarla ve uzaydaki x-ışını teleskoplarıyla yapılan gözlemler, parlamalar sırasında taç katmanındaki ilmeklerin içinde bulunan elektronların, neredeyse ışık hızına ulaştığını gösteriyor. Bu hareket, onları güçlü birer radyo ve x-ışınımı kaynağı haline getiriyor. Benzer biçimde, ilmeklerin içinde hızlanan ve yüzeye doğru geri dönen iyonlar, Güneş'in daha yoğun olan renkküre katmanına çok hızlı birer mermi gibi çarpıyorlar. Bu çarpışmanın sonucunda meydana gelen etkileşimler, güçlü x-ışınımı ve gama ışınımına yol açıyor.



Geçtiğimiz 120 yılda Güneş lekelerinin sayısı ve Güneş'in toplam yüzey alanında kapladığı alan. Manyetik alanın, dolayısıyla da leke sayısının 11 yıllık dönemlerde değiştiği açıkça görülebiliyor.

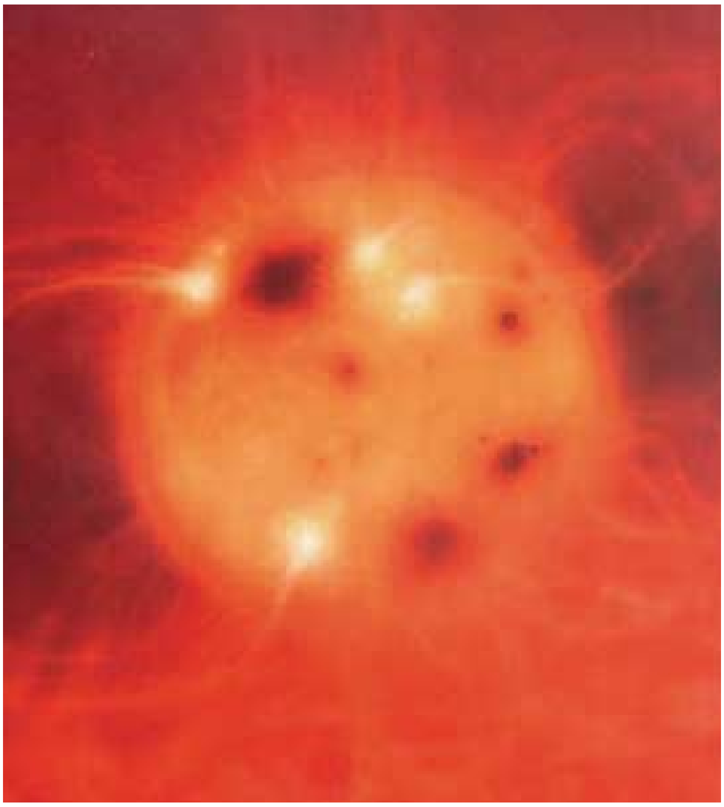
Güneş'in manyetik etkinliğinin yol açtığı bir başka olaysa, en dıştaki katman olan taç katmanından madde püskürmesi. Bu güçlü püskürmelerin her biri, milyarlarca tonluk maddeyi uzaya savurur. Bu püskürmeler, çok miktarda yüklü parçacığın şok dalgalarıyla dışarı doğru itilmesine yol açar.

Yıldız Lekeleri

Güneş'in lekeleri olduğuna göre, neden diğer yıldızlar için de benzer bir durum söz konusu olmasın? Kuramsal modellere dayanarak olaya baktığımızda aslında bu sorunun yanıtı belli. Çok sıcak olmayan yıldızlar, eğer yeterince, yani manyetik alan oluşturabilecek kadar hızlı dönüyorlarsa lekelere sahip olmaları beklenebilir. Buna karşılık sıcak yıldızlar, konveksiyonla ısı yayımı yapamadıkları için manyetik alan üretemezler.

Doğal olarak yıldızlar, bu kuramı destekleyecek gözlemleri doğrudan yapamayacağımız kadar uzaktalar. Ancak, yıldızlarla aramızdaki çok büyük uzaklıklara karşın gökbilimciler, bazı yıldızlarda Güneş lekelerine benzer karanlık bölgeler bulunduğunu saptayabiliyorlar. Bunun için izlenen yöntemlerden en eskisi, en yalın biçimiyle, Güneş'te başarıyla uygulanabilen tayf ölçümünü yıldızlara uygulamak.

Tayf ölçümü, bize bir yıldızın neden yapıldığını söyler. Yıldızın ışığını oluşturan belli dalga boyları, onun dış katmanlarını oluşturan atmosferinden geçerken, burada bulunan çeşitli atomlar ve moleküller tarafından soğurulur. Her element, kendine has belli bir dalga boyunu soğurur. Bunlar, yıldızın tayfına bakıldığında karanlık çizgiler olarak görünürler. Bunun yanında, bazı elementler de belli koşullarda ışık yayarlar. Bu elementlerin yaydığı ışık, tayfta parlak çizgiler olarak görünür. Tayfı oluşturan bu çizgilerin incelenmesiyle, yıldızın bileşimi kolayca anlaşılabilir.



Genç, çok sıcak olmayan ve hızlı dönen yıldızlar, büyük olasılıkla lekelere sahipler. Bu yıldızların birçoğundaki lekelerin Güneş'tekilerden daha büyük olduğu düşünülüyor.

Peki, tayf ölçümü yıldız lekelerini saptamada işe yarar mı? Güneş'in tayf ölçümlerine bakıldığında, lekelerde kalsiyum (Ca) elementine karşılık gelen güçlü yayım çizgileri görülüyor. Başka yıldızların da lekelerinin bulunup bulunmadığını anlamak için, onların tayflarında da bu çizgileri arayabiliriz. Nitekim, gökbilimciler, uzunca bir süredir, Mount Wilson'daki 150 cm çaplı teleskopu bu amaç için kullanıyorlar. Burada yapılan gözlemler sonucunda, birçok yıldızın tayfında kalsiyum çizgilerine rastlandı. Dahası, bu yıldızların bazılarında kalsiyum çizgilerinin belirginliği, birkaç yıllık dönemlerle değişiyordu. Bu değişim, Güneş'te olduğu gibi, bu yıldızlarda da dönemsel olarak manyetik alan kuvvetlerinde değişimler olabileceğini gösteriyordu.

Yıldız lekelerini saptamanın bir yolu da, yıldızların dönmelerinden yararlanmak. Eğer gözlenen bir yıldızın lekeleri varsa, yıldızın dönmesiyle bu lekeler zaman zaman görüş alanımızdan çıkar ve yıldızın parlaklığında çok küçük değişimlere yol açar. Örneğin, yıldızın belli bir bölgesinde yoğunlaşmış lekeler varsa, bu lekeler dönmenin sonucunda görüş alanımıza girdiğinde yıldızın parlaklığında küçük bir düşüş gözlenir. Yine, yıldızın daha az lekeli olan yüzü bize döndüğündeyse parlaklık bir miktar artar.

Geçtiğimiz birkaç on yıl süresince, bu yöntemler lekeli yıldızları saptayabilmek için kullanıldı; ancak, artık pek kullanılmıyorlar. 1982'den bu yana gökbilimciler sadece lekelerin varolup olmadığını anlamakla yetinmeyip, onların yıldızın yüzeyindeki dağılımını da saptamaya yarayan bir yöntem kullanıyorlar. Bu yöntemin adı "Doppler tomografisi". Şaşırtıcı olan yanıysa, bu yöntemin kökeninin tıpta kullanılan tomografiye dayanması.

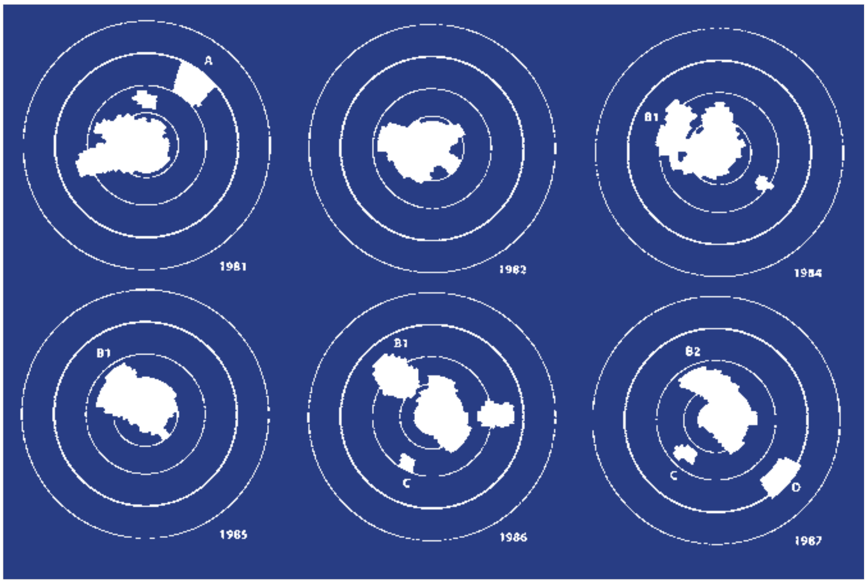
Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayar destekli tomografi hakkında birçoğumuz fikir sahibiyiz; en azından tıpta kullanılan bir tür görüntüleme yöntemi olduğunu biliriz. Bu yöntem sayesinde, vücudumuzdaki organların görüntüleri, ince kesitler halinde oluşturulabilir. Bir yandan tarama makinesi x-ışınları yayarken, diğer yandan bir detektör, vücudu geçen ışınları kaydeder. Makine, vücudun çevresinde dönerek, her açıdan elde edilen ışınları toplar. Her bir kesit için aynı işlem yeni bir konumda tekrarlanır. Görüntüleme bittikten sonra elde edilen veri bilgisayar yardımıyla işlenir ve görüntülenen organın kesitler halinde görüntüleri elde edilir.

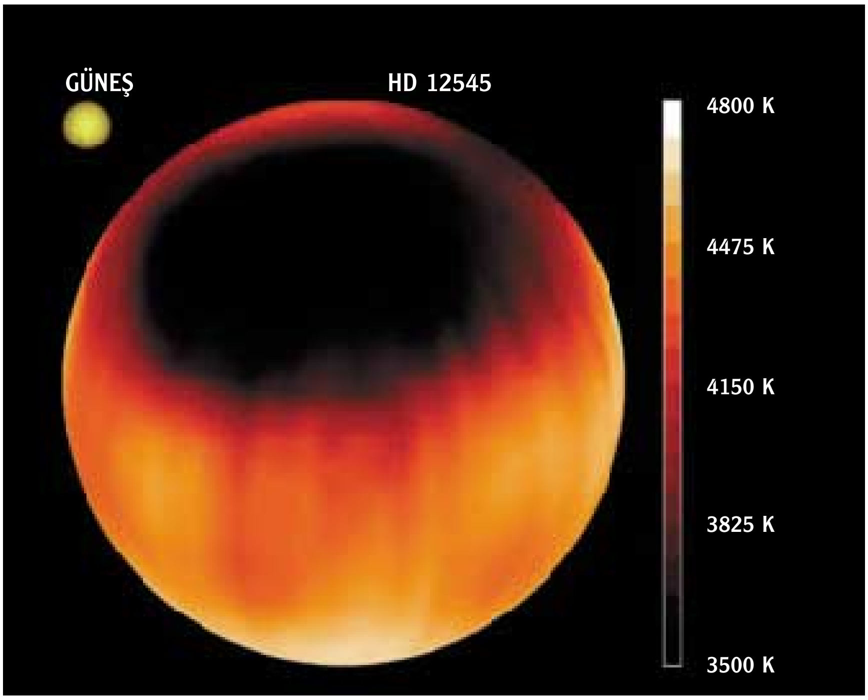
Kaçınılmaz olarak dönme hareketi, tomografinin önemli bir öğesidir. Kullanılan tomografi aygıtlarında dönen, makinenin kendisidir; hasta sabit kalır. Ama istenirse makineyi sabit tutup hastayı döndüren bir aygıt tasarlamak işten bile değildir. 1982'de, Lick Gözlemevi'nden iki gökbilimci bu düşünceden yola çıkarak, bir tomografi aygıtı tasarladılar. Ancak, bu sefer "hasta" bir insan değil, bir yıldız olacaktı. Üs-

telik, bu "hasta" zaten kendiliğinden dönüyordu. Steven Vogt ve Donald Penrod'un yöntemi, Doppler kayması denen olguya dayanıyor. Buna göre, ışık hızı sabit olduğundan, bize yaklaşmakta olan bir gökcisminin ışığı maviye; uzaklaşmakta olanınkiyse kırmızıya kayar. (Bir otomobil bize yaklaşırken sesi, gerçekte olduğundan daha tiz; bizden uzaklaşırken daha kalın gelir. Bu da Doppler etkisinin bir sonucudur.) Yıldız, dönmekte olduğundan bir kenarına yakın olan bölge bize yaklaşırken, öteki kenarına yakın olan bölge uzaklaşır. Bu da yıldızın bize yaklaşan bölgenin tayf çizgilerinin mavinin bulunduğu tarafa doğru; uzaklaşan bölgenin tayf çizgilerinin de kırmızının bulunduğu tarafa doğru kaymasına yol açar. Gözlenen bölge kenara ne kadar yakınsa, kayma o kadar fazla olur. Yıldızın bize bakan yüzünün tam ortasındaysa hiç kayma olmaz. Doppler kaymasının yanısıra ve biraz da matematikten yararlanarak, tayf çizgilerinin ait olduğu bölgenin yıldızın neresinde bulunduğunu saptayabiliriz. Zaman içinde alınan verilerin kullanılmasıyla, yıldızın görünen yüzeyinin haritası çıkartılabilir.

Vogt ve Penrod, bu yöntemi ilk olarak, RS Canum Venaticorum (Av Köpekleri) ikili yıldız sisteminde denediler. Bu sistemdeki iki yıldız, Güneş benzeri G sınıfı yıldızlardan oluşur. Bu tür yıldızlar birbiri çevresinde oldukça hızlı (birkaç saatle birkaç hafta arasında değişen dönemlerle) dolanırlar. Ayrıca, bu yıldızların dönmeleri de Güneş'e oranla daha hızlıdır. Bu etkiler birleştiği için, yıldızların manyetik alanları da Güneş'inkine oranla çok daha güçlüdür. Daha sonra gözlenen HR 1099 sistemindeki yıldızların görüntüleri, yüzeylerinin yaklaşık % 10'unun lekelerle kaplı olduğunu gösterdi. Lekelerin en büyüğü kutup bölgesinde, diğerleriyse ekvator yakınlarında yer alıyor. Bu yıldızdaki lekeleri Güneş'tekilerle karşılaştırdığımızda, iki büyük farklılık çıkıyor. Birincisi, HR 1099'un lekelerinin, Güneş'tekilere oranla 100 ila 200 kat geniş olduğu; ikincisiyse, lekelerden birinin, hem de en büyük olanının kutup bölgesinde yer alması. Buna karşılık Güneş lekeleri hiçbir zaman ekvatordan 40° enlemden daha kuzeyde ve –40° enlemden daha güneyde görülmüyor.



HR 1099 adlı yıldızın 1981-1987 yılları arasında Doppler tomografisiyle oluşturulan görüntüsü. Dairelerin merkezleri yıldızın kutup bölgesini gösteriyor. Kalın dairelerse, ekvator cizgisi. İlginç olan, lekelerin Güneş'tekilere oranla, 100 ila 200 kat geniş olması ve en büyüğünün kutupta yer alması. Güneş lekelerine hiçbir zaman ekvatordan 40° enlemden yukarıda ve –40°enlemden aşağıda rastlanmıyor.



HD 12545 katalog numaralı yıldızın Doppler tomogrofisi. Bu yıldız, günümüze değin gözlenen en büyük lekeye sahip. Bu dev yıldızın yüzeyindeki sıcaklıklar, yandaki ölçekte veriliyor. Lekenin olduğu bölgeden güçlü madde akımı olduğu düşünülüyor.

Doppler tomografisi ilk keşfedildiğinden bu yana gökbilimciler bu yöntemi kullanarak birçok yıldızı incelediler. Elde edilen en önemli sonuçlardan biri, manyetik alanın yıldızın dönme periyoduyla doğru orantılı oluşu. Yıldız ne kadar hızlı dönüyorsa, manyetik alanı da o denli güçlü oluyor ve buna bağlı olarak lekelerin büyüklüğü de artıyor. Kutuplarda gözlenen lekelerse özellikle çok hızlı dönen yıldızlara özgü gibi görünüyor. Gözlemler, soğuk ve hızlı dönen yıldızlarda lekelerin oluşabileceğini söyleyen kuramı destekliyor. Ayrıca, anlaşılan o ki Galileo'nun yaptığı "lekeli ve kirli" tanımlaması sadece bizim yıldızımız için geçerli değil.

Kaynaklar
Garlick, M.A., Starspots, Sky & Telescope, Mart 2001
Lang, K.R., The Sun, The New Solar System, Sky Publishing Corporation, Cambridge, 1999
Schrijver, C.J., Title, A.M., Today's Science of Sun, Sky & Telescope, Şubat 2001

Sadi Turgut

Hız zamana bölünmüş mesafedir. Einstein hızın aynı olması için mesafe ve zamanın FARKLI olması gerektiğini düşündü. Bu da zamanda kuşkulu bir şeyler olduğunu gösterdi. Bana göre zaman ve mesafenin farklı olması gerekmiyor. Başka bir deyişle Einstein'ın ışık hızının mutlak, uzay ve zaman aralıklarının izafi olduğunu düşünmesi bana çok ters düşüyor. Şöyle ki Newton kuralları daha geçerli gibi gözüküyor: zaman ve mesafe aralıkları mutlaktır ve ışık hızı izafidir. Bunun açıklamasını da Einstein'ın kendi verdiği bir örnekle gösterebilirim. Elimizde bir yolcu vagonu olsun ve vagonun ortasında bir adam olsun, bu adamın elinde her iki tarafa aynı anda ışık saçabilen bir alet olsun. Adam aletin düğmesine bastığında vagonun sonundaki kapı ile başındaki kapıya ışık ulaştığında kapılar açılsın. Bu adamı da dışarıdan izleyebilen başka bir adam olsun. Şimdi tren giderken adam bu aletin düğmesine bastığında kapılar trenin içindeki adama göre aynı anda açılır ama dışarıdaki gözlemciye göre arka kapı daha önce açılır. Burada göreceli bir kavram söz konusu. Şimdi Einstein'ın söylediğiyle ne kadar tezat olduğunu göstermek ve sorumu sormak istiyorum. Albert Einstein diyor ki: Işık nasıl yayılırsa yayılsın hareket eden kişi de duran kişi de ışığı aynı hızda gittiğini görür. Burada durmak istiyorum. Tren örneğine dönelim: Trenin dışındaki gözlemci arka kapının daha erken açıldığını görüyor; bu durumda Einstein'ın söylediği gibi ışık hızı herkes için aynıdır yargısı yok oluyor. Eğer aynı olsaydı dışardan trene bakan kişi de kapıların aynı anda açıldığını görmüş olmaz mıydı? Bir şey daha söylemek istiyorum. Diyelim ki ışık hızından 6.279mil/sn hızla daha yavaş giden bir araçta olduğumuzu düşünelim ve arkamızdan ışık ışını yollansın. Bu durumda ben Einstein'ın dediği gibi ışığın hızını 186.279mil/sn mi? yoksa Newton'un dediği gibi 186.279-180=6.279mil/sn olarak mı görürüm?

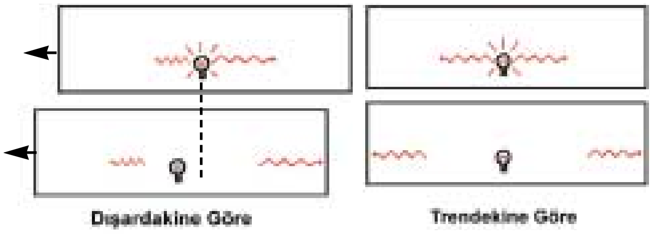
Gökçe Engin

Newton'un kuralları (daha doğrusu Galileo'nun kuralları) bize normal gelse de, doğanın bizim düşündüğümüz gibi çalışması zorunluluğu yok. Şüphesiz Einstein da eski zaman kavramının anlaşılmasını daha kolay bulmuştur. Ne var ki, 19. yüzyılın sonlarında yapılan bir çok deney işlerin bu kadar basit olmadığını söylüyordu.

Önce "hızların eklenmesi yasasından" başlayalım. Bu Galileo'nun ünlü görelilik yasası. "Dünya dönüyor" dedikçe, "o zaman niye bıraktığımız bir taş düşerken yana savrulmuyor?" gibi itirazlar sürekli geldiği için, Galileo görelilik yasasını geliştirmek zorunda kalmıştı. Bugün bu yasayı anlamakta zorlanmıyoruz. Eğer 1 m/sn hızla gidiyorsanız ve ileriye doğru 2 m/sn hızla bir taş atarsanız, taş 3 m/sn hızla gider. 19. yüzyılın sonunda, birçok bilim adamı bu yasayı kullanarak Dünya'nın uzaydaki hızının bulunabileceğini düşündüler.

Dünya Güneş çevresinde dönerken, saniyede 30 km.lik bir hız yapıyor (bu ışığın boşluktaki hızının 10,000'de biri). Güneş'in de bir hızı olduğunu düşünürsek, Dünyanın "gerçek" hızı, hangi yöne doğru gittiğine bağlı olarak bundan fazla ya da az olabilir. Galileo'nun görelilik yasasına göre Dünya'dan yayılan ışık, Dünya'yla aynı yönde gidiyorsa biraz hızlanmalı, ters yönde gidiyorsa da biraz yavaşlamalı. Hızda 10,000'de birlik bir değişme pek fazla olmasa gerek. Işık 1 metre kadar bir mesafe kat etmişse, normalden 0.1 mm civarında bir ilerleme ya da gecikme söz konusu demektir. Bu pek ölçülebilir bir uzaklık gibi görünmüyor. Ama ışığın dalga yapısı düşünüldüğünde, 0.1 mm ışığın yarım mikron civarında olan dalga boyundan çok fazla olduğu için, bu kadar bir fark bile 19. yüzyılın basit aletleriyle ölçülebilir.

Bu deneylerden en ünlüsü olan Michelson ve Morley deneyi yapıldığında Dünya'nın hareket etmediği gibi bir sonuç ortaya çıktı! Dünya Güneş çevresinde dönerken hız yönünü sürekli değiştirdiği için, Güneş'in hızını da hesaba katarak, uzayda hareket ederken en azından bir anlık dursa bile diğer zamanlarda saniyede 30 km mertebesinde bir hıza sahip olması gerektiğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Dünya'nın hızı sürekli değiştiğine göre sorun Dünya'nın hareketinde değil, Galileo'nun görelilik ilkesinde olmalı. Dünya hangi hızla hareket ederse etsin, sanki Dünya yerinde duruyormuş gibi ışık her yöne eşit hızla yayılıyor.



Sorunun ışığın kendisinde değil, boşluktaki hızında olduğu da anlaşıldı. Örneğin, ışık suda yayılırken 1.5 kat daha yavaş hareket ettiğini biliyoruz. Akan bir su içinde ışığın hızı ölçüldüğü zaman beklenen oluyor. Işık suyla aynı yönde gidiyorsa biraz daha hızlı, ters yönde gidiyorsa biraz daha yavaş gidiyor. (Tabi burada Galileo'nun hızların eklenmesi yasasının yanlış olduğu görülmeye başlıyor.) Bu deney, garip olan şeyin ışığın "fiziksel yapısı" olmayıp, boşlukta yayılırken gitmeyi tercih ettiği hızda olduğunu gösteriyor. Örneğin nötrino dediğimiz parçacıklar, bir olasılıkla ışık hızıyla hareket ediyorlar. Eğer aynı deney nötrinolarla yapılsaydı aynı sonuçlar bulunurdu.

Buna benzer bir çok deney, ışığın boşlukta yayıldığı hızın, nerede ölçülürse ölçülsün aynı olduğunu söylüyordu. Eğer deney sizin kuramlarınıza aykırı bir şey söylüyorsa, kuramlarınızın, belki de bu kuramların kullandığı kavramların yanlış olduğu kesin. Zamanın bir çok ünlü beyni bu problem üzerinde uğraşmış, ama ancak Einstein yeni kavramlarla geldiğinde problem tam ve çelişkisiz olarak çözülebilmiş.

Einstein, bu problemi çözmek için iki varsayımdan hareket ediyor. İlk olarak, Galileo'nun görelilik yasasını özde kabul ederek, detayda yanlış olabileceğini düşünüyor. Yani, hareket eden bir cismin (örneğin trenin) içinde yapılan bir deney, cisim dururken yapılsa da aynı sonuçları verir. Böylece, Galileo'nun istediği oluyor: Piza kulesinden bırakılan taşlar, bu yeni görelilik ilkesine göre de yana savrulmuyor. Fakat "hızların eklenmesi yasası" büyük bir olasılıkla geçerli değil. Varsayımın en önemli sonucu, Dünya'nın hızını Dünya'dayken ölçmemizin artık mümkün olmaması.

Einstein'ın kabul ettiği ikinci varsayım, bütün deneylerin söylediklerini kabul etmek oluyor. Yani, kim tarafından ölçülürse ölçülsün, ışığın boşluktaki hızı aynıdır.

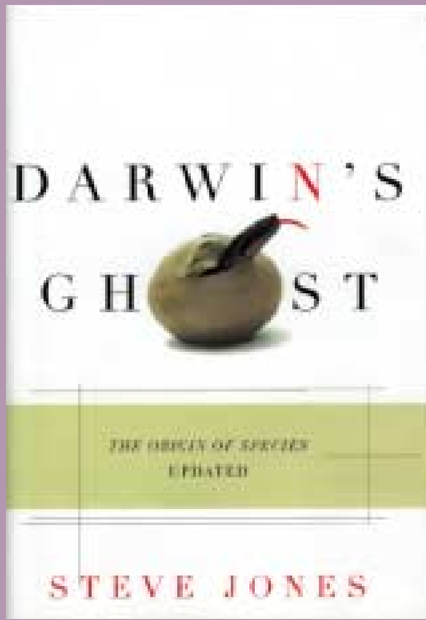
Bu iki basit varsayım, biri görelilik ilkesi, diğeriyse önemli bir deney sonucu, yüksek hızlardaki bu gizemi çözmek için yeterli. Fakat artık o iyi bildiğimizi sandığımız uzay-zaman kavramlarından vazgeçmemiz gerekiyor.

Tren örneğindeki kapıların açılması, zaman kavramında nelerden vazgeçmemiz için iyi bir örnek. Trendekine göre kapılar aynı anda açıldığı halde, dışardakine göre kapılar farklı zamanlarda açılıyor. Böylece, günlük deneyimlerimizle sorgulamadan kabul ettiğimiz bir eşzamanlılık kavramının artık geçerli olmadığını görüyoruz. İki farklı olayın, aynı zamanda olup olmaması gözlemciden gözlemciye değişen, göreli bir olgudur. Bu zaman kavramının mutlak olmadığını, yani her olayın ne zaman olduğunu söyleyecek kesin bir zamanının olmadığını söylüyor. Kabul etmesi biraz zor, ama ne yazık ki doğa bu şekilde işliyor. Onun ne dediğini kabul etmekten başka bir çaremiz yok.

Vitrinde Olmayanlar

Çeviri: Sevil Kıvan

1859'da yayımlandığında büyük ilgi uyandıran *Türlerin Kökeni* herkesin bildiği ama çok az kişinin okuduğu bir kitap. Steve Jones *Darwin'in Hayaleti*'nde bu meşhur kitaptaki konuları günümüzün bilimsel bilgisiyle ele alıyor.



Darwin's Ghost
Steve Jones
Random House, 2000, 377 sayfa

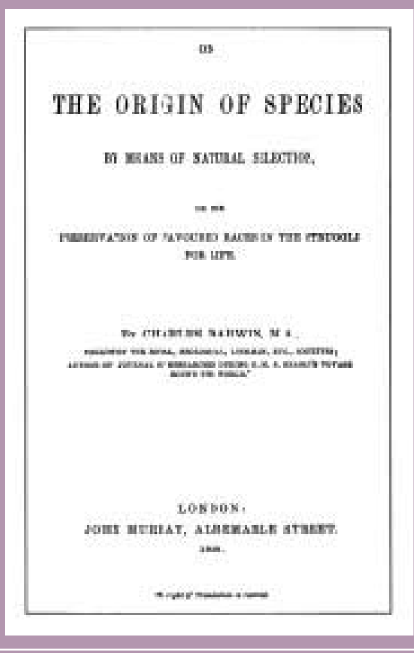
İnsan pek çok hayvanı evcilleştirmiş ama tüm hayvanların arasında en evcili kendisi olmuştur. Beşte birinin ekilip biçilmiş olması Dünya'nın nasıl "ev"in bir parçası haline getirildiğinin kanıtıdır. Geçiş kolay olmamıştır. Her ne kadar inekler otlaklarda yaşamaktan kazançlı çıkmışsa da, çiftlikler bir türün yaşam kalitesini düşürmüştür. Tarımdan önce Ortadoğu'daki insan toplulukları yüz elli çeşit bitki yiyorlardı. Sonraları bu sayı yarım düzine civarına indi. Bozuk dişlerinden ve kemiklerindeki kansızlık işaretlerinden anlaşıldığına göre, toprağı işleyenler atalarından daha küçük ve daha sağlıksızdı. Kadınların dirsek eklemleri sürekli tahıl öğütmekten aşınmıştı. Erkekler ise toplumsal gerilimlerin bedelini ödüyordu: Eskisinden çok daha fazla sayıda erkek dövülerek ya da bıçaklanarak öldürülüyordu.

Artık çiftçiliğin zararlı etkileri hemen hemen ortadan kalktı. İkinci Dünya Savaşı'ndan beri Avrupalıların boyları her on yılda bir 1,25 santimetre uzadı. İngiltere'de her dört erkekten biri 1,82 metre boyundadır. Elli yıl içinde muhtemelen ortalama boy uzunluğu bu olacak ve biz de avcı-toplayıcıların tinsel özelliklerini olmasa bile bedensel özelliklerini yeniden kazanmış olacağız. Avcı veya balıkçı olarak kalan halklar (Pasifik Adaları'nda yaşayanlar dahil) Batılıların beslenme biçimindeki aşırılıklarla baş edemeyip şeker hastası oldular. Evcilleştirme insanın bitkilerini ve hayvanlarını olduğu kadar genlerini de zorluyor.

Şehirler kendilerini kuranlara daha da zarar verdi ve doğal seçilime yeni bir alan açtı. Ortadoğu'da avcılar yüzlerce kişilik yerleşim yerlerinde yaşıyordu. Dokuz bin yıl önce –büyük Karadeniz taşkınından önce– ilk metropol ortaya çıktı. Türkiye'deki Çatalhöyük'ün nüfusu on bindi. İnsanlar duvarlarında yanardağ resimleri ve akbabaların saldırısına uğrayan başsız erkek resimleri olan, zemininde atalarının kemiklerinin gömülü olduğu küçük evlerde sıkışık bir halde yaşıyordu. Bulaşıcı hastalıklar ilk defa yayılacak bir insan havuzu buldu ve seçilim harekete geçti. Hastalıklar o kadar yaygındı ki tarihinin büyük bir bölümünde Londra bile nüfusunu ancak kırsal kesimden göç aldığı için koruyabildi. Günümüzde görülen bazı hastalıklar, örneğin kistik fibrozis çok eskilerde insanları, yeni oluşan hastalık yataklarında hüküm süren koleraya karşı koruyan genlerin bir kalıntısı olabilir.

Ne kadar evcilleşmiş olursa olsun, insan –hizmetkârlarının birçoğunun tersine– hâlâ çeşitlilik gösterir. Doğa bizi öylesine değişikliğe uğratmıştır ki birbirimizi rahatça ayırt ederiz. Darwin'in kuzeni Francis Galton, Kensington Bahçeleri'nde İngilizlere özgü bir yüz (yani o günlerin Bay İngilizi) aramaya girişmiş, ama gördüğü hiç kimse birbirine benzemediğinden başarılı olamamıştı. Ayırt edici özellikleri olan bir yüz diğerlerinden daha kolay hatırlanır. Örneğin Prens Charles, Tony Blair'den daha çabuk fark edilir. Ayırt edici özelliklerin büyük kısmı kalıtsaldır, aile bireylerinin yüzlerini incelemek işin içinde oldukça az sayıda gen olduğunu gösterir.

Çeşitlilik yüzlerde, hücrelerde ve DNA'dadır. Faydalı proteinleri (göz merceğindeki veya hücre duvarındaki) kodlayan parçalar hiç değişmez. Ama diğerleri, örneğin DNA "parmak izini" oluşturan kısa parçalar o kadar farklıdır ki yaşamış ya da yaşayacak hiçbir insan bir diğerinin aynı değildir. Bir zamanlar moleküler biyolojinin insana bakışında Carl von Linné'nin görüşü benimsenmişti: İnsan doğasını saptamak için tek bir örneği incelemek yeterlidir (oysa o zamanki insan geni haritası, farklı insanlardan rastgele seçilmiş DNA örneklerinden oluşturulmuştu). Çok sonraları, çeşitliliğin Dünya haritası yapılması yolunda ilk adımlar atıldığında evrime de söz hakkı verilmiş oldu. (...)



ON

THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

BY CHARLES DARWIN, M.A.,

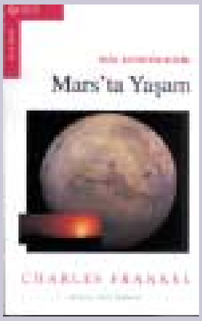
LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.

İnsanların birbirinden farklı olması gibi, insan grupları arasında da farklılıklar vardır. Merkezi Afrika olan çeşitlilik, Avrupa'ya ve Asya'ya, Pasifik Adaları'na ve Yeni Dünya'ya doğru gidildikçe azalma eğilimi taşır. Afrika'da Zaire pigmeleri ve Nil havzasındaki uzun boylu halklar gibi birbirinden çok farklı gruplar yaşar. Avrupa'da ise fark ancak İsveçlilerle Yunanlılar arasındaki kadardır. (...) Ortalama olarak, iki Afrikalı birbirine iki Avrupalıdan daha az benzer. Afrika'da aralarında üç kilometre uzaklık olan iki köy birbirinden iki ulus kadar farklı olabilir. Bu kıtayla karşılaştırılacak olursa, Dünya'nın geri kalanı gerçekten de tekdüzedir.

Gökhan Tok

Mars'ta Yaşam

Charles Frankel
Çeviri: Rıfat Madenci
Güncel Yayıncılık 2001

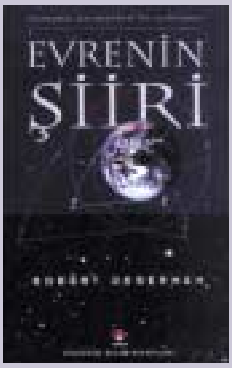


Evrende yalnız mıyız? Yaşam mucizevi ve yalnızca yeryüzüne mi ait? Yoksa yaşam, birbirinden ileri uygarlıklar ve sayısal gelişmişlik düzeyleri ve biçimleriyle tüm evrende mi var? İnsanoğlu bu soruyu kendine yüzyıllardır soruyor. Evrende yalnız olmadığını düşünen insanlığın her zaman ilk baktığı gezegen de komşumuz Mars. Antik çağlarda inanılan savaş tanrısıydı Mars. Bu yüzden Mars'la ilgili ilk tahminlerde bu gezegende yaşayanlar, hırçın mizaçlı, savaşçı insanlar olarak düşünülmüşlerdi. Sonraları Mars'ta kanallar olduğu ileri sürüldü. Gezegenin kutuplarındaki suyu diğer bölgelere ileten dev kanallarla bezenmiş, sönmekte olan bir uygarlıktı Mars uygarlığı. Gezegene gönderilen uzay sondaları bu düşüncelerin ne denli temelsiz olduğunu ortaya koydu.

Günümüzde de Mars en çok konuşulan gezegen olmayı sürdürüyor. Göktaşı olarak Dünya'ya düşen bir Mars kayasının üzerinde bulunan bakteri fosilleri ilgileri alevlendirdi. Gezegene gönderilen Pathfinder, Mars Global Surveyor gibi insan yapımı araçlar da buraya gerçekleştirilecek insanlı bir uçuşun hazırlığı niteliğinde. Eğer Mars hakkındaki bilmediğiniz şeyleri, ya da son araştırmaların hangi aşamada olduğunu öğrenmek istiyorsanız "Mars'ta Yaşam" adlı bu kitabı severek okuyacakınız."

Evrenin Şiiri

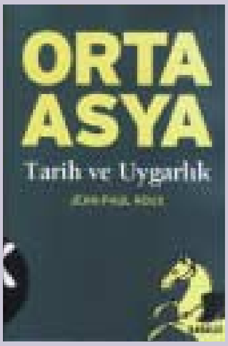
Robert Osserman
Çeviri: İsmet Birkan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 2000



Günümüzde Dünya'nın düz olduğuna inanan çok kişi kalmamıştır; ancak insanların çoğu, evreni kafalarında canlandırmaya kalkıştıklarında onu düzmüş gibi düşünürler. Osserman kitabında bu düşüncenin ne kadar yanlış olduğundan yola çıkarak evreni tanımlama yoluna gitmiş. "Tıpkı günlük deneyimlerimizin bizi Dünya'nın eğri ve kıvrımlı değil de düz ya da düzlemsel olduğu fikrine götürmesi gibi, çevremizdeki dünyayı algılayış biçimimiz de uzayı düz ya da 'Euklides uzayı' olarak düşünmemize neden olmaktadır. Bin yıl önce yerküreyi sonsuz bir boşlukta yüzen dev bir top gibi tasarlayabilmek için ne kadar büyük bir düşlem çabası gerekiyorsa, günümüzde de eğri bir uzay tasarımına ulaşmak için o kadar büyük düş gücü gerekmektedir. Fakat ne olursa olsun uzayın gerçekten eğri olduğuna dair kanıtlar çok güçlüdür."

Orta Asya

Jean-Paul Roux
Çeviri: Lale Arslan
Kabalcı 2001



Orta Asya dendiğinde aklımıza gelen ilk şeylerden biri, Türklerin ana yurdu, köklerimizin bulunduğu topraklar olduğu. Oysa Orta Asya geçmişte yalnızca Türklerin değil birçok başka halkın da üzerinde yaşadığı bir yurttu. Araştırmalar gösteriyor ki Orta Asya oldukça güçlü bir uygarlık merkeziydi. Zerdüşt bu topraklarda doğmuş, Hint ve Helen uygarlıkları burada birleşip Yunan-Buda sanatını oluşturmuştu. İslam dünyasının en büyük bilginleri El Biruni, İbn Sina, gezgin İbn Batuta, Şehname'nin yazarı Firdevsi, ilk gökbilimcilerden biri olan Uluğ Bey hep Orta Asya'dan çıkmıştı.

Orta Asya üzerine pek çok çalışması bulunan çağdaş Fransız Türkolog Jean-Paul Roux , bu kitabında yalnızca Türklerin, Tibetlilerin, Sogdların, Baktralıların, Kuçanların, Hotenlilerin, Turfanlıların, Moğolların, Arapların, Çinlilerin ve diğer halkların değil, aynı zamanda tüm bu halkların oluşturduğu Orta Asya'nın tarihini anlatıyor. Tarihin yanısıra kültürel olgulara da özel bir önem veren Roux, Türk okuyucusunun beğenisini kazanacak bir kitapla Kabalcı yayınlarında...



Doğanın Sayıları
Ian Stewart
Çeviri: Selgin Zırhlı
İzdüşüm Yayınları 2000



İstanbul'un Deniz Hamamları ve Plajları
Burçak Evren
İnkılap 2000



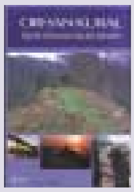
Dream Weaver
Cenk Tarhan
Pusula Yayınları 2001



Microsoft Visual Basic 6.0 Geliştirmek
Çeviri: Hansın Doğan
Arkadaş Yayınları 2001



Türkiye Türkçesinin Dünü, Bugünü, Yarını
Doğan Aksan
Bilgi Yayınevi 2000



Büyük Dünyada Küçük Adımlar
Orhan Kural
Beril Yayınları 2001

Forum

Gülgûn Akbaba

Eğitim Sisteminin Mağdurlarıyız

Ben ve arkadaşlarım eğitim sistemi mağdurlarındanız. Aslında bütün gençlik bu sistemin mağduru. Her insanın ilgi duyduğu bir alan vardır. Hakkında daha çok şey öğrenmek istediği alndır bu. Oysa hesaplarsak, bir lise öğrencisi olarak 13 ayrı ders alıyoruz. Hemen hepsinin dönem başında iki ya da üç yazılısı var. Sözlüler, testler de cabası. Düşünün. Ne istediğinize karar verecek yaştasınız; ama size hâlâ çocuk muamelesi yapılıyor. Her türlü ders gösteriliyor. Ortaokulda bunların temelini almamışsınız gibi.

Bir akşam, "yarına kimya yazılım var, ona çalışayım" diyorsunuz. Sonraki akşam, bilgisayar dersinden test, bir sonraki İngilizce'den quiz. Böyle bir sıkışıklıkta, sevdiğim, ilgilendiğim derse zaman ayırmak için, benim illa da uykumdan özveride bulunmam mı gerekiyor? Üstelik, üniversite sınavlarından sonra tercih yapacak olduktan sonra, aruz vezninden logaritmaya kadar herşeyi bilmenin ne anlamı var? Bu sınavlara herşeyi bilerek girmem gerekiyorsa, herşeyi öğrenmekle harcadığım zaman benim çok değerli zamanlarımı bir vakum gibi emmiş ve beni herşeyi bilen; ama aslında hiçbir şeyi bilmeyen bir sıfır haline getirmiyor mu?

İnsan sevdiği ve yoğunlaştığı konuda başarılı olur, değil mi? Sözelden sayısala kadar her derse çalışmak zorunda kalan bir öğrenci belki başarılı bir üniversite sınavı verecektir; ama önemli olan bu başarının devamıdır. Bir öğrenci tercih belgeleri gelince affallayacak, yüksek bir puan aldım diyerek en yüksek puanlı yerleri bir bir sıralayacak tercih listesine. Bu arada hemen belirteyim, o öğrencinin hâlâ bir ideali yok. Eğer kazanırsa gireceği bölüm hakkında en ufak bir fikri olmadan, yaptığı tercihlerden birine eğer kazanır da girerse o bölümde okurken bir şeyi fark edecek: Aslında tercih ettiği bölümü hiç de sevmediği. İş yaşamına atıldığında da (eğer iş bulacak olursa!) sevmeden yapacak mesleğini. Sevmeden yapılan işten verim elde edilebilir mi?



Yabancı ülkelerdeki insanlardan çok daha fazla çalışsak bile onlar kadar başarılı olamıyoruz. Onlar bizden hep önde. Acaba neden diye hiç düşündünüz mü?

Yanıt bence açık: Ne olmak istediklerini biliyorlar. Herkes ilgi duyduğu alanda yer alıyor. Bu konuda, doğru işleyen rehberlik sistemleri var. Bilinçleniyorlar. Bizlerse, kendimizi her bir derse o kadar bölüyoruz ki, ilgi alanımızı belirleyemeden, yurdun dört bir tarafındaki üniversitelere adeta saçılıyoruz.

Rastgele yaşıyoruz yaşamlarımızı. "Ben aldığım puana göre tercih yapayım, neresi gelirse, orada girer okurum." Mantığımız bu kadar sıradan.

Bence kendini tanıyamadan, edebiyatı, fiziği, tarihi, matematiği, kimyayı, biyolojiyi, analitiği,... tanımaya çalışan bir insan rastgele biridir. Ben rastgele olmak istemiyorum. Ama bu gireceğim sınavdan düşük puan da almak istemiyorum. Lütfen beni ve tüm öğrencileri bu ikilemde bırakmayacak bir sistem kurulsun artık. Yetkililer, öğrencileri sayısal çoğunluklar olarak görmekten vazgeçip, her birinin kişilik sahibi genç insanlar olduğunu artık anlayın ve eğitim sistemimizi tekrar gözden geçirin. Daha fazla geç kalmadan yapın artık.

Funda Özdemir
Kayseri Fen Lisesi Öğrencisi

ÖSS Sınav Sistemi Hakkında

Urla Anadolu Teknik Lisesi Bilgisayar Bölümü 10. sınıf öğrencisiyim. Eğitim sistemimizdeki aksaklıklardan kaynaklanan gelecekle ilgili önemli sorunlarımız var. Bunlardan en önemlisi de üniversite seçim sistemi.

Okuduğumuz bölümümüzle ilgili yalnızca bilgisayar öğretmenliğini seçtiğimizde ek puan alabiliyoruz. Bunun getirdiği sorunlar yetmezmiş gibi, kağıt üzerinde gözükmeyen ama meslek liselerinin genel sorunu olan eğitimde fiziksel yoksulluk çekiliyor. Bu ve benzeri sorunlarımızı çözmeye yönelik bir tartışma platformu oluşturmayı öneriyorum. Bu şekilde, alınacak istikrarlı kararlarla ilgili mercilere başvurabiliriz. Sistemdeki aksaklıklara yönelik çözümler bulabilir, öneriler sunabiliriz. Yararlı olacağını düşünüyorum.

Mustafa Sudağ
Seferihisar-İzmir

ÖSS Sınav Sistemi Tercih Hakkımızı Engelliyor

Ordu Teknik Lisesi Bilgisayar Bölümü'nde okumaktayım. MEB'in bizlere reva görmesi üzerine, üniversite tercihimizi bilgisayar öğretmenliği dışında hiçbir bölüme yapamıyoruz. Eğer seçim yapmaya kalkışırsak puanımızı oldukça düşürüyorlar. Bu şu anlama da geliyor: Tercih yapma haklarımızın elimizden alınması. Bizlerin araştırmacı, bilim adamı ya da mühendis olmaya neden hakkı yok? Örneğin ben, astronomi ve uzay bilimleri okumak istiyorum. Bu konuda zaten amatörce çalışmalar yapıyorum. Bulduğum kitapları, dergileri okuyorum. Ama ben astronomide kariyer de yapmak istiyorum. Fakat bu eğitim sistemi buna izin vermiyor. Bu konuda birlik olup, birşeyler yapılması gerekiyor. İstediğimiz alanda seçme hakkımız olmalı. Aksi takdirde bardağa atılan bir şeker gibi kaybolup gideceğiz.

Birol Çilci
Merkez-Ordu

Sorgulayan Genç Nesillere

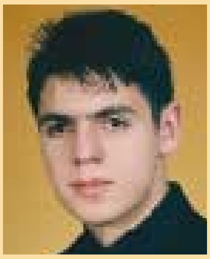
Bir gerçeği dile getirmek istiyorum. Eğitim sistemimiz çok çarpık ve bana göre de hep öyle kalacak. Nedeni çok basit: Kör bir gençliğe sahibiz. Kör bir gençlikten kastım, birer robot gibi yetiştirilmemiz. Normalde lise eğitiminin üniversiteye temel olacak şekilde verilmesi gerekirken sadece bir sınava dayalı eğitim verilmekte. Üniversitelerin ilk amacı bilim adamı yetiştirmek olduğu halde bu kurumlar meslek edinme merkezi haline getirildi. Bu nedenle de daha lisede verilmesi gereken bilim adamı özellikleri hep pas geçilmekte. Ben bundan gerçekten sıkıldım. Belki güler-

siniz; ama fizik kanunlarına karşı bile sorularım oldu. Bu sorularım hep alaya alındı. Ama doğru olan, gerçeğe karşı şüpheyle yaklaşmaktı ki ben bunu hep yapıyorum. Bilim ancak bu sorularla ayakta durabilir. Kanun da olsa sorguladım. Çünkü bana gerçek hazır verilmişti ve ben bunu kabul edemezdim. Sizden tek ricam sorgulayan ve analitik düşünebilen bir genç nesil için her şeyi yapmanız.

Koralp Arslan
Bursa

ÖSS Hakkında

Rize Fener Lisesi fen bölümü 2. sınıf öğrencisiyim. Sözel bölümün derslerini sevmediğim için fen bölümünü tercih ettim. Okulumdan, hocalarımdan çok memnunum. Fakat benim ve arkadaşlarımın tek sorunu yeni sınav sistemi. Düz lisede okuduğum için, yeni sistemin bana yararlı olacağına inanıyorum. Fakat bu sistemde okulda işlediğimiz konuların hemen hemen hiç anlamı yok. Örneğin, bu yıl üzerinde iki ay gibi bir süre çalıştığımız trigonometri, karmaşık sayılar, türev, integral gibi konular ÖSS'de hiç çıkmıyor. Sınıfta hocamız bu konuları anlatırken, bizler genelde başka konular hakkında sorular çözüyoruz. Bu durumdan hem hocalarımız hem de bizler rahatsız oluyoruz. Öğrenci konuya ilgi göstermeyince, başarı da düşüyor. Başarı düşünce ortaöğrenim başarı puanı düşük geliyor. Okullarda işlenen konuların ÖSS sınav sistemine göre hazırlanması gerektiğini düşünüyorum. Bu konunun yetkililerce dikkate alınmasını istiyorum. Bu isteklerimi Forum'da dile getirme olanağı verdiğiniz için sizlere de teşekkürler.



Ahmet Güney

Değerli Okurlar, görüşlerinizi 400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara ya da PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine, gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz.
Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba)
Faks: (312) 427 66 77

Serbest Kürsü

Kuraklık Nedir? Ne Değildir? Kuraklığın Çözümü Nedir?

Kuraklık, yer çekimi gibi bir doğa kanunudur. Nasıl ki suyun çoğu (sel) ölümcül ise suyun azı da (kuraklık) ölümcüldür. Kuraklık, iklimin su kaynaklarını, tarımı ve tüm canlıları etkilemesinin bir yoludur. Susuzluk, enerji kesintileri, kıtlık, açlık, göç ve ölüm demektir.

Kuraklık, en kapsamlı sosyo-ekonomik zararlara neden olan, çok sinsi bir şekilde gelişen insanlığın yüzleştiği en büyük doğal afettir. Kuraklığın etkisi en fazla, suya talebin en yüksek olduğu zamanlar hissedilir; ama o zaman herhangi bir önlem almak için artık çok geç kalınmıştır. Normal ve bilinen atmosferik sistemler tarafından geçmişte hep oluşturulmuş ve gelecekte de oluşturulmaya devam edilecektir. 1789 Fransız Devrimi, 1917 Bolşevik Devrimi ve Türkler'in ana yurdu Orta Asya'dan M.Ö. 375 yılında göç etmelerinin nedenleri arasında iklim değişikliğine bağlı olarak bölgede ortaya çıkan kuraklık, salgın hastalıklar ve kıtlığın da bulunduğu hatırlanmalıdır. Her kuraklığı, sadece küresel iklim değişikliğine bağlamak doğru değildir. İklim değişikliğinin hiç gündemde olmadığı zamanlarda da dünyada çok büyük kuraklıklar yaşanmıştır. Örneğin, 1907 yılında Çin'de 24 milyon, 1921-22 yılları arasında Rusya'da 5 milyon, 1900 yılında Hindistan'da 3 milyon insan kuraklıktan dolayı hayatını kaybetmiştir. Bu tür açıklamalar; kuraklık, sanki yalnızca "iklim değişince" oluşurmuş gibi kamuoyunda yanlış kanı uyandırmaktadır. Bununla birlikte, küresel iklim modelleri, zaten fakir olan güney ülkelerinde, sel, kuraklık ve fırtına gibi meteorolojik afetlerin sayı ve şiddet bakımından artacağını göstermektedir.

Günümüzde de kuraklık, ekolojik bozulma ve çevre tahribatıyla birlikte küresel iklim değişiminin sonuçlarına bağlı olarak göç eden insan sayısındaki artış da hızlanarak devam etmektedir. İklim değişikliği senaryoları da, küresel iklim değişiminin dünya ve ülkemiz üzerindeki şu an sürüp giden göç ve mülteci problemlerini daha da artıracağını ortaya koymaktadır. Ayrıca küresel iklim değişimi ve nüfus artışı göz önüne alındığında, 2050 yılında Türkiye'nin de bir yılda kişi başına düşen 700 ilâ 1910 metreküp su miktarıyla su fakiri bir ülke olacağı hesaplanmaktadır. "Periyodik bir kuraklık dönemi" ya da "Türkiye'de 10-15 yılda bir kuraklık yaşanır ve buna göre de 2001 yılı sonundan itibaren kuraklık Türkiye'yi terk edecek" gibi açıklamalar bilimsel temelden tamamen yoksundur. Dünyanın hiçbir yeri için böyle bir bilimsel bulgu ve tahmin yoktur. Gerçekte konunun uzmanı olmayanlar tarafından yapılan bu tür açıklamalar; sanki kuraklık problemi belli bir süre sonra ve kesinlikle kendiliğinden ortadan kalkacakmış gibi kamuoyunda yanlış kanılar uyandırarak, kuraklık ve diğer meteorolojik afetlere karşı Türkiye'de gerçek ve işler çözümlerin üretilmesini engellemektedir.

Gelişmiş ülkelerde kuraklıkla, yalnızca "kuraklıkla mücadele planları" ile mücadele edilmektedir. Günümüzde suni yağmur ("yağmur bombası") da henüz kuraklığa bir çare değildir. Suni yağmur yağdırılabileceği düşüncesiyle dünyanın çeşitli yerlerinde uzun yıllar denemeler yapılmıştır. Bazı durumlarda suni yağmur yağdırmanın mümkün olduğu belirtilmişse de, bugüne kadar yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar çok çelişkili ve yetersiz bulunduğundan bu uygulama günümüzde büyük ölçüde terk edilmiştir. Kuraklıkla, ancak su talep ve arzını dengeleyerek mücadele edilebilir. Bunun için de "Kuraklık Planı" gibi plan ve programlarla sürekli olarak "risk yönetimine" başvurup, sürüp giden mevcut kuraklığı göz önüne alarak mevcut su kaynaklarımızı yönetebilmeli ve suyun tasarruflu kullanılmasına yönelik kararları zamanında alıp bunlar yürürlüğe konulabilmelidir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'nin köy, kasaba, şehir ve ülke bazında kuraklık ile mücadele ve su kaynaklarımızın yönetimi için "kuraklık mücadele planlarını" hemen ve şimdi geliştirmeliyiz!

Hidroelektrik barajların işletilmesinde de, baraj göllerinin mümkün olduğu kadar dolu tutulması esastır. Bu da ancak kuraklığa karşı önceden planlar hazırlama, kuraklığın sürekli takibi ve zamanında hidro-meteorolojik ayarlamalar yapmak ile mümkündür. Barajlarımızdaki mevcut suyun hazırlanacak olan kuraklık planlarına göre kuraklık riski altında yönetilmesi ve gerekli tedbirlerin acilen alınması gerekir.

Türkiye'nin sınırlarını aşan suların paylaşımı üzerine yapılacak olan antlaşmalarda da (ABD-Meksika arasında yapılan antlaşmada olduğu gibi) suyun miktarı, mutlaka, olası kuraklıkların şiddetine göre değişken olmalıdır.

65 milyonluk Türkiye'de, yıllardır sürüp gelen meteorolojideki alaylı-mektepli çekişmeleri ve politik tahribat nedenleriyle, sadece 250 meteoroloji mühendisi mesleğini icra etme fırsatı bulabilmiştir. Böylece, Türkiye'de kuraklık, sel ve benzeri meteorolojik afetler tamamen sahipsizdir. Ülkemizde de kuraklık takibi ve risk analizleri yapmaktan sorumlu hiçbir kurum ya da kuruluş yoktur.

Sonuç olarak, kuraklık ve sel gibi meteoroloji karakterli doğal afetler, ülkemizde sık sık birer felakete dönüşerek, gelişmiş ülkelere nazaran çok daha fazla insan kaybına ve ekonomik kayıplara neden olmakla birlikte, geçerli çözümler de geliştirememekteyiz.

Mikdat Kadıoğlu
Doç.Dr. TMMOB Meteoroloji Müh. Odası



Çerçi

Şahin Koçak

Arşimed Kürenin Hacmini Nasıl Hesapladı?

Newton, Arşimedi ve Apollonius'u çok severdi ve gezegenlerin, bir odağında Güneş'in olduğu elipsler üzerinde döndüklerini, o meşhur eserinde, yaygın ve yanlış kanının aksine, yeni icat ettiği diferansiyel ve integral hesapla değil, eski yunanlı ustaların klasik teoremleriyle ispatlamıştır. Fakat Newton, Arşimed'in kürenin hacmini nasıl keşfettiğini öğrenemeden öldü.

Gauß da Arşimed'e hayrandı ve ona (düzgün yedigen'in çizimine karşı, düzgün onyedigen'in çizimi gibi) nazireler yazdı. Ancak o da Arşimed'in kürenin hacmini nasıl keşfettiğini öğrenemeden öldü.

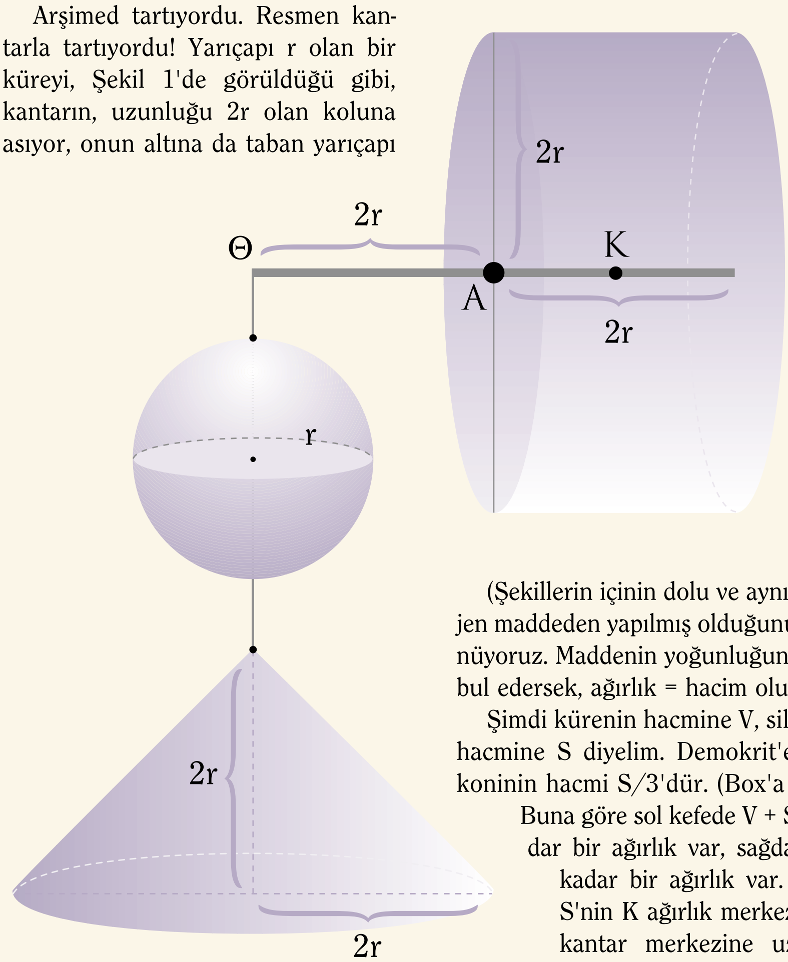
Matematiğin bir infilak çağı olan 19. yüzyılın diğer büyükleri de Arşimed hayranı idiler, fakat onlar da Arşimed'in kürenin hacmini nasıl keşfettiğini öğrenemeden öldüler.

Aslında bütün matematikçiler Arşimed'e hayrandır, fakat onun kürenin hacmini nasıl keşfettiğini öğrenmek, bin yıllık bir aradan sonra, 20. yüzyıl insanlarına nasip oldu, çünkü Arşimed'in bunu anlattığı Metod adlı kitabı, bin yıllık bir kayboluştan sonra, 1906'da Danimarkalı bilim tarihçisi Heiberg tarafından İstanbul'da bulundu!

Bu parşömen, kazınmış, silinmiş, yıkanmış ve üzerine Bizans'lı rahipler tarafından dua metinleri yazılmıştı (öyle şimdiki gibi pırıl pırıl kağıtların üzerine birşeyler karalayıp sonra buruşturup atmak, bizim "lüksümüz"), fakat gene de bir büyüteç ve biraz dikkatle alttaki metnin hemen tamamı okunabiliyordu. (Böyle üstüste yazılmış metinlere *palimpsest* deniyor.) Böylece bütün zamanların en parıltılı keşiflerinden biri gün ışığına çıktı.

Arşimed tartıyordu. Resmen kantarla tartıyordu! Yarıçapı r olan bir küreyi, Şekil 1'de görüldüğü gibi, kantarın, uzunluğu 2r olan koluna asıyor, onun altına da taban yarıçapı 2r ve yüksekliği 2r olan bir koni asıyor ve bu iki ağırlığı, karşı tarafa kantar topuzu gibi taktığı, taban yarıçapı 2r ve yüksekliği 2r olan bir silindirle dengeliyordu.

Şekil 1. Arşimed'in Kantarı

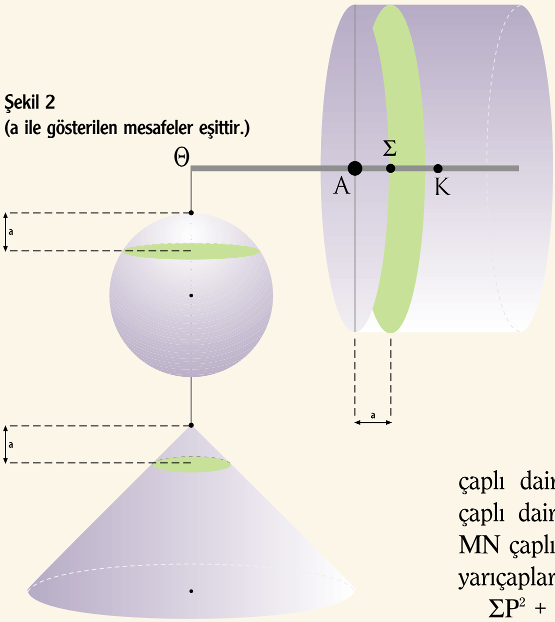


(Şekillerin içinin dolu ve aynı homojen maddeden yapılmış olduğunu düşünüyoruz. Maddenin yoğunluğunu 1 kabul edersek, ağırlık = hacim olur.)

Şimdi kürenin hacmine V, silindirin hacmine S diyelim. Demokrit'e göre, koninin hacmi S/3'dür. (Box'a bkz.)

Buna göre sol kefede V + S/3 kadar bir ağırlık var, sağda ise S kadar bir ağırlık var. Ancak S'nin K ağırlık merkezinin A kantar merkezine uzaklığı,

Şekil 2
(a ile gösterilen mesafeler eşittir.)



diğer ağırlıkların tutturulduğu Θ noktasının kantar merkezine uzaklığının yarısı kadar olduğundan, S ağırlığı diğer ağırlıklar toplamının iki katı olmalıdır.

(Arşimed'in kaldıraç kanunu):

$S = 2\ (V + S/3)$

Buradan $S = 2V + 2S/3$, yani $2V = S - 2S/3 = S/3$ ve $V = S/6$ bulunur. Silindirin hacmi, tabanı ile yüksekliğinin çarpımına eşit olduğundan,

$S = \pi.\ (2r)^2\ .\ 2r = 8\pi\ r^3$,

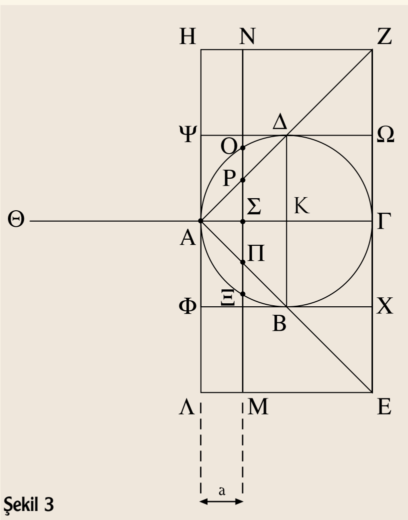
dolayısıyla,

$V = S/6 = 8\pi r^3/6 =$

$\frac{4}{3}\pi r^3$ elde edilir.

Böylece kürenin hacmini bulmuş olduk, ama en önemli noktayı erteledik: Yukarıdaki ağırlıklar birbirini niye dengeliyor?

İlk cevabımız şu: Kürenin, koninin ve silindirin, Şekil 2'de gösterilen ince dilimlerini gözönüne alalım. Bu dilimler birbirini dengelediği için küre ve koni silindiri dengelerler.



Şekil 3

Peki bu dilimler niye birbirini dengeliyor?

Bunun için Arşimed'in o solgun parşömendeki şekline (Şekil 3) bakmamız gerekiyor: Bu şekli ΑΓ ekseni etrafında döndürürseniz, ΑΒΓΔ dairesi küreyi, ΑΕΖ üçgeni koniyi ve ΛΕΖΗ dikdörtgeni de silindiri oluşturur. Küredeki dilimimiz ΞΟ çaplı daireyle, konideki dilimimiz ΠΡ çaplı daireyle ve silindirdeki dilimimiz ΜΝ çaplı daireyle verilir. Daire alanları yarıçapların karesi ile orantılıdır.

$\Sigma P^2 + \Sigma O^2 = \Sigma A^2 + \Sigma O^2 = AO^2$

(Pisagor teoremi)

Diğer yandan, $AO^2 = A\Sigma\ .\ A\Gamma$'dır.

(Bunun için ΑΣΟ ve ΑΟΓ dik üçgenlerinin benzerliğini kullanabiliriz.)

O halde, $(\Sigma P^2 + \Sigma O^2).\ A\Gamma = A\Sigma.A\Gamma.\ A\Gamma = A\Gamma^2.A\Sigma$

ya da, $(\Sigma P^2 + \Sigma O^2).A\Theta = \Sigma N^2.A\Sigma$.

Bu da kaldıraç kanununa göre tam olarak Şekil 2'de soldaki iki dilimin, sağdaki dilimi dengelemesi demektir.

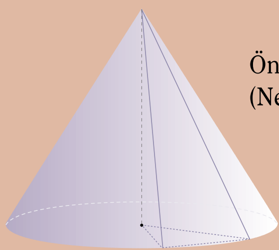
Matematikçilerin Arşimed'e neden hayran olduklarını herhalde şimdi anlıyorsunuzdur. Bu harikulade düşüncenin az kalsın Bizanslı keşişlerin dualarının altında ebediyen kaybolup gideceğini düşünmek, insana tuhaf bir fenalık veriyor.



Arşimed'in Palimpsesti
(Arşimed'in kitabının Kurtuluş Savaşı yıllarında İstanbul'dan kaçırıldığı anlaşılıyor. Gene uzun bir kayboluştan sonra 1998'de NewYork'ta ortaya çıkıyor ve bir müzayedede satışa sunuluyor; Yunan Ortodoks Kilisesinin hak iddiasına ve Yunan hükumetinin de müzayedede bir milyon dolar pey sürmesine rağmen (olayın herhalde bizimle pek alakası yok!) iki milyon dolara, kimliği saklı tutulan, fakat eseri bilimsel araştırmalar için kullandırma taahhüdünde bulunan bir kişiye satılıyor.)

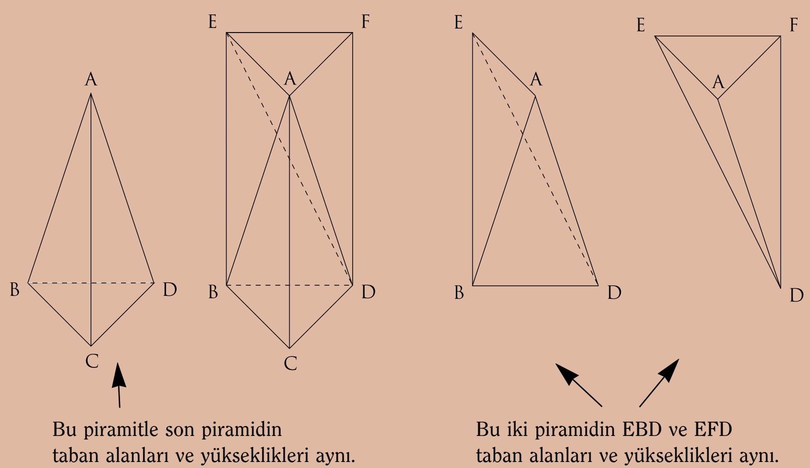
Demokrit Koninin Hacmini Nasıl Hesapladı?

(Muhtemelen aşağıdaki gibi; bu yöntemi daha sonraki Eudoxos'un bildiği kesin)



Önce koniyi küçük üçgen piramitlere bölün.
(Ne kadar ince olursa o kadar iyi olur.)

Sonra üçgen piramidin hacmini hesaplayın:



O halde : Piramidin hacmi = Aynı taban ve yüksekliğe sahip prizmanın hacminin üçte biri
Buradan : Koninin hacmi= Aynı taban ve yüksekliğe sahip silindirin hacminin üçte biri

Düzeltme

Şubat 2001 tarihli Bilim ve Teknik dergisinde 2000 Yılı TÜBİTAK Bilim Ödülleri'ni alanlardan birisi olarak, hakkımda, derginin Araştırma ve Yazı Grubu elemanlarınca hazırlanmış bir yazı çıktı. Yazıda önce yapılan bilimsel çalışmalar özetlenmiş, daha sonra da yaşamdan kesitler verilmişti. Yazıyı yazan kişi hem kendi yaptığı 2,5 saat kadar süren mülakatı, hem ödül töreninde yaptığım konuşmayı, hem de kendi araştırmasını ilave ederek ortaya akıcı bir dilde yazılmış, birçok kişinin anlayabileceği türde bir yazı çıkarmıştı. Bu yazı epey bir övgü aldı. Yalnız, yazının başlığı ile ilgili düzeltmek istediğim önemli bir husus var. Bunu sizlerle paylaşmak istedim. Yazının başlığı, benim basılmadan önce gördüğüm yazıdaki başlık değildi. Basılan yazıdaki başlık "Erken kanser tanısında dünya çapında bilim insanımız" olarak verilmişti. Bu başlık, bana hiç danışılmadan konulmuştur. Daha sonra öğrendiğime göre, yazı işlerinden bir üst düzey yetkili tarafından, yazı daha popüler olsun diye böyle bir başlık uygun görülmüştür. Yapılan işlem etik değildir. Gördüğüm ilk yazıdaki başlık, ödül aldığım alan olan biyokimyasal farmakoloji ve toksikolojiyi içeren "Biyokimyasal Farmakoloji ve Toksikolojide Dünyanın Tanıdığı Bir İsim: Profesör Dr. Emel Tarkan Arınç" idi. Erken kanser tanısı, yani hastalık tanısı, ancak bu konuda uzmanlaşmış doktorlar tarafından yapılır. Yürüttüğümüz araştırmaların bir kısmı esnasında saf halde elde edilen bazı sitokrom P450 enzimlerine karşı üretilen antikorlar, enzimlerin miktarlarının, aktivitelerinin artması, in vivo ve in vitro çalışmalar, ilaçlar dahil olmak üzere bazı kimyasal maddelerin vücut tarafından absorbe edildiğini, prekanserojen veya kanserojen metabolitlerin oluştuğunu ve ilerideki bir dönemde kansere neden olabileceğinin alarmını vermektedir. Daha popüler olsun diye yazıya yeni bir başlık konulurken bir kavram kargaşası olmuştur. Popüler bilim yazılarıyla, bilimsel gelişmelerin daha geniş bir kitleye yayılmasını ve bilimin benimsetilmesini amaçlayan Bilim ve Teknik dergisinin elemanlarının, ileride bu tür yanlışlıklardan kaçınacaklarını ümit ediyorum. Verilen başlık, hem etik olarak doğru olmamakta hem de test tüpleri arasında geçen bir ömürde, yapılan diğer çalışmaları da gölgelemektedir.

Prof. Dr. Emel Tarkan Arınç

Maddelerin Esnekliği

Sivas Selcuk Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencisiyim. Dergiyi 1 yıldır takip ediyorum ve çok takdir ediyorum. Derginin bu değişimi yaşaması 21. yüzyılda bilim ve teknik açısından harika. Dergiye çeviriden oluşuyor demeleri beni sinirlendiriyor. Bilime bu kadar gönül vermeme rağmen bir konuya takılıyorum. Ben, maddelerin esnekliği konusuyla ilgileniyorum ve bu konuya dergide yer vermenizi istiyorum.

Atilla Aktaş

Sayın Aktaş'a dergimiz hakkındaki güzel düşünceleri için teşekkür ediyoruz. Sözünü ettiği eleştiri, kendisinin de vurguladığı gibi hakkaniyet sınırlarını zorlasa da, okuyucularımızı en yeni gelişmelerden haberdar kılmak ilkemiz, bu gelişmeleri kaynaklarından çeviri ya da derleme yöntemiyle aktarmayı da zorunlu kılıyor. Bu gelişmeler, Türkiye'de özümsenip kendi biliminsanlarımızın katkılarıyla da zenginleştikçe, bu konuları yeniden, telif makaleler, ya da inceleme biçiminde yayınlayabiliyoruz.

İnternet'e Ara-Bul Sayfası Koyun

Yaklaşık on seneden beri Bilim Teknik dergisi almaktayım. Hiç eksik sayım yok; ancak abone de olmadım. Derginizi çok severek takip ediyorum. Fakat bir sorunum var. Şöyle ki, bir konu hakkında geçmiş sayılarda araştırma yapmak istiyorum; fakat yapamıyorum. Bir konu indeksi ya da "ara-bul" gibi bir dokümana sahip misiniz? Ya da bir bilgisayar CD' si var mı?

Böyle bir çalışmanız yoksa gerçekten Bilim Teknik dergisine yazık oluyor. Derginizi alanlar da daha sonra bu bilgileri unutmak zorunda kalıyor.

Aydın Sevdim
Düzce Belediyesi

Sayın Sevdim, yüzlerce okurumuzdan gelen bir isteği yinelemiş. Bu istekleri ciddiye aldık ve son aylarda, 35 yıllık tüm arşivimizin abonelerimizce arama motoruyla taranmasına, ayrıca gene tüm arşivin bir CD seti halinde satışa sunulabilmesine olanak verecek hazırlıklara giriştik. Çalışmalarımızı hızla sürdürüyoruz. Bu hazırlıklar, tahmin edebileceğiniz gibi zaman ve masraf gerektiriyor, ama kısa süre içinde bu kolaylıkları abonelerimizin hizmetine sunabileceğiz. Dönem ödevi yardımı için yanıt veremediğimiz çok sayıda başvurunun sahipleri, dergimize abone oldukları ya da CD koleksiyonlarını satın aldıkları taktirde, inceledikleri konuya yardımcı olabilecek yazı ve görüntülere kolayca erişebilecekler.

Okullarımız ve Kütüphaneleri

Size bu satırları Kırgızıstan'ın Oş kentinden yazıyorum. Burada kurulu olan Kırgız-Türk Sema Lisesi'nde Türk Dili ve Edebiyatı öğretmenliği yapıyorum. Profesyonel bir yayıncılık anlayışınız için sizleri tebrik etmek istiyorum.

Bizim okulumuzda yaklaşık 400 öğrenci okuyor. Bunlar değişik dillerin yanında Türk dilini de öğreniyorlar. Şunu gururla belirtmek istiyorum ki en çabuk öğrendikleri dil Türkçe. Fakat bizim sıkıntımız burada Türkçe kaynağımızın yeterli sayıda olmaması, daha değişik bir ifadeyle çocuklara kitap ve dergi yetiştirememememiz. Buradaki kütüphanelerde İngilizce, Rusça binlerce kitap var; ama maalesef, Türkçe bir tek dergi ya da kitap yok. Ben sizlerden öğrencilerime de bahsettim. Onun için müsaadenizle sizlere onlarla birlikte şunları ifade etmek istiyorum: Eğer bize Türkiye'den, kullanılmış ya da eski olabilir, kitap ya da dergi gönderebilirseniz, bizleri ve bu geleceğin nesillerini çok memnun etmiş olacaksınız.

Cengiz Aydın
Kırgız-Türk Sema Lisesi
Çeramuşka Mahallesi Oş/Kırgızıstan

Sayın Cengiz Aydın'ın dileği, bizim de yalnızca Asya'daki Türk cumhuriyetlerinde değil, Avrupa'da yerleşik Türkler için de gerçekleştirmeye çalıştığımız bir hedef. Bu konuda ciddi bir araştırma içindeyiz. Bu konuda yapılacak önerileri de sevinçle karşılayacağız. Bu hedefi gerçekleştirinceye kadar, eski sayılarımızdan iletim konusunda ilgili kuruluş ve bakanlıkların yardımlarını sağlamaya da çalışıyoruz.

Yenilik İçin Teşekkürler

Lise 2 fen bölümü öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini dört yıldan beri, zevkle izliyorum. Yaptığınız değişikliklerle dergiye yeni bir boyut kazandırmışsınız. Bunun için sizlere teşekkür ediyorum.

Çok başarılı ve aydınlatıcısınız. İçeriğiniz de çok zengin. Gökbilime fazlaca yer ayırdığınız için de teşekkürler. Umarım 2001 yılı bilim adına bize güzel umutlar vaat eder. İyiki varsınız. Sizden tek ricam, bunu benden yazmamı arkadaşım da istedi, posterleri lütfen tek yüzlü yayımlayın.

Esra Ergin
Turhal-Tokat

Sayın Ergin'in övgüsü de bizleri gururlandırdı. Gökbilim ve evrenbilim, atomaltı dünyanın fiziğiyle birlikte evrenimizi kavramamıza yarayacak çok büyük keşiflere, atılımlara gebe göründüğü için önem verdiğimiz konular. Ama elimizden geldiğince bilim yelpazesinin her alanına, genetik, tıp, biyoloji dahil, eşit önem vermeye çaba gösteriyoruz.

Dergime Teşekkür

"Vitrinde Olmayanlar" bölümünüzde, alıntılar yaparak kitap tanıtıyorsunuz. Bu çalışmayı taktir ediyorum. Nedenine gelince: Birçoğumuza, "kitap okumuyor muyum?" ya da "yeterince okuyor muyum?" sorularını anımsatıyorsunuz. Özellikle yabancı dille eğitim yapan üniversitelerin öğrencileri olarak, Türkçe'yi konuşmak, okumak, anlatmak konularında sürünüyoruz diyebilirim. Abartmıyorum. Öyle ki, bazı hocalarımızın bilgileri çok olmasına karşın, salt Türkçe özürlü olduklarından, anlattıkları dersten hiçbir şey anlayamıyoruz. Dergide Türkçe konusuna yer vermeniz, bilim-teknik içerikli olsanız dahi gerekli. Hatta bence derginin yayın politikasıyla da ters düşmez.

Gülcihan Kurucu
Ankara

Sayın Kurucu; övgüleriniz Vitrinde Olmayanlar ve Kitap Tanıtım köşelerimizin değerli yazarlarının hedeflerine ulaştıklarını gösteriyor. Nezdinizde tüm kitapsever okurlarımıza teşekkür ederiz. Türkçe konusuna gelince, dergimizin son yıllarda konuşulan, yalın bir dil kullanmaya özen göstererek, anlaşılabilir bir bilim dili oluşmasına katkıda bulunmaya çalıştığını gözlemişsinizdir. Bu alandaki çabalarımızı artırarak sürdüreceğiz.

Fenikeliler Hakkında

Bilim ve Teknik dergisi okuruyum. Dergiyi beğenerek ve zevkle izliyorum. Gökhan Tok'un yazdığı Fenikeliler yazısı çok ilgimi çekti. Bu konuda daha yayınlar yapmanızı isterim. Ya da, 2001 Gök Olayları Yıllığı kitapçığı gibi bir ek verseniz de olur. Bilim ve Teknik'in bu sayısında beklediğimden fazlasını da bulduğumu belirtmek isterim.

Atamer Gülay
İstanbul

Sayın Gülay, Gökhan Tok arkadaşımızın usta kaleminden tarih ve kültür konularında yazılar hemen her sayımızda yer alıyor ve almaya devam edecek. Öteki isteklerinizi de, başkalarından gelenlerle birlikte dikkate almaya çalışıyoruz.

Bir Sorum Var

Bilim ve Teknik dergisinin yayınlarını 1992 yılından beri sürekli izliyorum. 8 yaşımdayken babamın başlattığı bu dostluk aralıksız devam ediyor.

Ülkemizin aydınlanmasında, çağdaş uluslar düzeyine ulaşmasında büyük emek harcayan, her konuya duyarlı ve kararlı yayınlarla dünyadaki son gelişmeleri, yenilikleri bizlere ulaştıran Bilim ve Teknik dergisinin değerli çalışanlarına teşekkürü bir borç biliyorum.

TÜBİTAK'ın yayımladığı bu dergi, TÜBİTAK'ın da ne kadar ciddi bir kurum olduğunu göstermektedir.

Sizlerin aracılığıyla bir konuyu öğrenmek isterim: Aldığım duyumlar kadarıyla TÜBİTAK'ın düzenlediği proje yarışmalarında derece alanlar, YÖK'ün yaptığı sınavda ek puan alıyorlarmış. Bu ne kadar doğru bilmiyorum ve sizlerden konuyla ilgili aydınlatılmayı bekliyorum.

Özgen Ay
İncirli-Ankara

Sayın Ay, TÜBİTAK adına teşekkürler. Proje yarışmalarının ne sağladığına gelince... TÜBİTAK'ın İlköğretim ve Lise Öğrencilerine yönelik olarak düzenlediği programlardan, Ulusal Bilim Olimpiyatları, Uluslararası Bilim Olimpiyatları ve Lise Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Yarışması'na katılıp başarılı olan öğrenciler bazı koşullara dahilinde ÖSYS'de ek katsayı uygulamasından yararlanırlar.

Şöyle ki, Lise Öğrencileri Arası Araştırma Proje yarışmasında dereceye giren adayların üniversiteye girişteki ağırlıklı ortaöğrenim başarı puanları, derece aldıkları alanlarla ilgili bir yükseköğretim programını tercihleri arasında gösterdikleri takdirde; 2001 ÖSS kılavuzunda yayımlandığı gibi, birinci olanlarda 0,11, ikinci olanlarda 0,09, üçüncü olanlarda ise 0,07 katsayılarıyla çarpılacak ve aldıkları derece oranında girecekleri ilk ÖSYS sınavında bir kereye mahsus olmak üzere ek katsayı uygulamasından yararlanacaklardır.

Ulusal Bilim Olimpiyatları'ndaysa, Türkiye genelinde dereceye giren öğrenciler, katıldığı ilk Üniversite Giriş Sınavı'nda bir kereye özgü olmak üzere aldıkları derece oranında ek katsayı uygulamasından yararlanırlar.

Uluslararası Olimpiyatlarda da, olimpiyat takımlarına seçilen öğrenciler girecekleri ilk ÖSYS sınavında bir kereye mahsus olmak üzere Uluslararası yarışmada aldıkları derecelerle orantılı ek katsayı uygulamasından yararlanırlar.

Mektuplaşmak İsteyenler

İngilizce-Psikoloji
Ece Eyican
Cumhuriyet Mah. Atatürk Sok. No:39
Muslu-Zonguldak

Ezgi Aslantürk
Baştarla Mah. Kat 1. Durak Sok.
No:54/A Merkez-Zonguldak

Edebiyat-Felsefe
Ersin Karahaliloğlu
Orhangazi Mah. Vatan Cad.
Bayburt Sok. No:19 81520
Pendik-İstanbul
e-posta:ersinkarahal@hotmail.com

Genel
Devrim Yılmaz
Bornova Yurdu 3. Blok
Bornova-İzmir
e-posta: sevimli56@yahoo.com

Esra Ergin
Maraşal Fevzi Çakmak Mah.
Dr. Atıf Kansu Cad. Eray Apt. B. Blok
Turhal-Tokat

Atilla Aktaş
Yenişehir Yarhisar Apt. 3. Sok. Kat:3
D:15 Sivas
e-posta: aktas_thunder@hotmail.com

Müzik-Sanat
Numan Cicikara
İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Eğitim Fakültesi
24100 Erzincan
e-posta:numanc@hotmail.com

Tarih-Felsefe
Orhan Ayas
Başkent Erkek Yurdu A Blok
Ulus-Ankara
e-posta:ayas-orhan@hotmail.com

Felsefe-Psikoloji
Talip Sanır
Özeltip Kapalı Cezaevi
J-2 Koğuşu Eskişehir

Bilgisayar-İngilizce-Uzay Bilimleri
Ayhan Kaykaç
e-posta:ecoayhan@hotmail.com



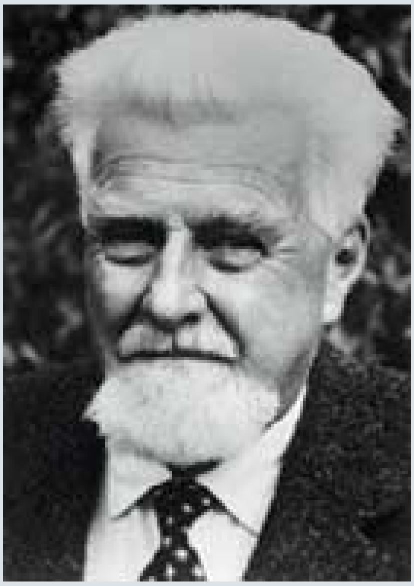
Sargun A. Tont

Kazların Getirdiği Nobel

Doğduğu zaman annesi 40 yaşının üzerindeymiş. "Babam" diyor bu ünlü insan, "acaba böyle yaşlı bir ana babanın çocuğu normal bir insan olabilir mi diye endişelenmiş... Ama ben Nobel Ödülü'nü kazanarak bu kaygıların yersiz olduğunu kanıtladım." Bu satırların sahibi, 1989 yılında kaybettiğimiz Avusturyalı bilim insanı Konrad Lorenz'in, bilim tarihinde çok özel bir yeri vardır.

Charles Darwin "Acaba şu İngiltere'de benden daha kötü yazan bir insan var mıdır?" diye biraz da haksız olarak kendini eleştirmiş. Ama eğer Lorenz "Acaba benim kadar eğlenceli bilim kitapları yazan başka biri var mıdır?" diye bir laf etseydi, ben dahil binlerce kişi bu sözleri abartılı bulmazdı. İşte onun en çok okunan King Solomon's Ring (Hz. Süleyman'ın Yüzüğü) adlı kitabından bir alıntı:

"Kuluçkadan yeni çıkmış ördeklerin ilk duydukları ses eğer annelerinin sesine benzerse, sesi çıkaran ister Peking ördeği, ister şişman bir adam (Lorenz) olsun, onu anneleri olarak kabul ederler. Yalnız, anne zannettikleri şeyin belirli bir yüksekliği geçmemesi lazım... Bu yüzden yere çömelerek yürümem gerekiyordu. Tabii, çömelmek pek rahat değildi; ama beterin beteri, ördek annelerinin devamlı vak vak sesleri çıkarması gerektiğiydi. Ben 'vak, vaak, vak, vaak' diye bağırırken yarım dakika bile dursam yavrular hemen boyunlarını uzatarak ufak çocuklar gibi surat asıyor ve ben hemen vak vaklamaya başlamazsam tiz bir sesle ağlaşıyorlardı... Bilim için bu işkenceye saatlerce dayanmak zorunda kaldım. Bir Pazar günü yine bahçemde ördeklerimle birlikte vak vaklayarak geziniyordum. Beni paytak paytak yürüyerek takip eden yavrulara bakıp kendi kendimi başarımdan dolayı tebrik ederken gözüm yukarı kaydı ve parmaklığın arkasında yüzleri şaşkınlıktan beyaz bir renk almış bir grup turistin dehşet içinde beni seyrettiklerini gördüm. Onların bu şaşkınlığını affetmek gerekir. Çünkü onların tek gör-



düğü, iri cüsseli, sakallı bir adamın yere çömelmiş halde vak vaklayıp sık sık arkasına bakarak dere boyunca 8 rakamı şeklinde bir rota izlemesiydi; ama bütün bu fedakarlığın uğurlarına yapıldığı yavrular, otlar uzun olduğu için turistler tarafından görülmüyordu."

Eğer turistler yavruları görselerdi daha az şaşıracaklarından emin değiliz. Lorenz'in diğer çalışmaları da kendi deyimiyle "onun neredeyse bir akıl hastanesine yatırılmasına neden olacak" nitelikte. Bilim adamları inceledikleri kuşları birbirinden ayırdedebilmek için kuşların ayaklarına, o kuşa özgü bilgi içeren ufak halkalar takarlar. Fakat bazı deneylerin daha sağlıklı yapılabilmesi için kuşların halka takan kişiyi tanımaması gerekir. Lorenz, karga yavrularıyla yapacağı deneyde bu zorluğu, Avusturyalıların her yıl kutladığı Şeytan ve Aziz Nikola törenlerinde kullandıkları şeytan kostümünü giyerek çözüyor. Lorenz evin damında yuva yapmış karga yavrularına birer birer halka takıp tekrar yuvaya koyarken bir de bakıyor ki aşağıda büyük bir kalabalık, ağızları açık hayretle onu seyrediyor. "Ama" diyor Lorenz, "bu kez beni tanımadılar. İşim biter bitmez; kuyruğumla onlara bir selam çakarak olay yerini terkettim."

Orta yaşlı bir adamın şeytan kostümü giyerek dama çıkmasına yol açan olayların geçmişini Lorenz'in Avusturyalı gazeteci Kurt Mündl ile yaptığı söyleşiden öğreniyoruz. (On Life and Living. 1988. St. Martins Press.) "Küçük çocuklar oynarken genellikle mühendis rolünü üstlenirler. Ama ben baykuş olmayı tercih ettim çünkü onlar akşamları uyumazlar. Evimizin önündeki ceviz ağacı hâlâ baykuş ağacı olarak bilinir, çünkü ben onun dallarında sanki bir baykuşmuşum gibi oynardım... Ağacın tırmanması kolay olan yüzü bana, zor olan arkasıysa sonradan evlendiğim küçük kıza aitti. O benden daha yaşlı olduğu için çok daha iyi bir tırmanıcıydı." 5 yaşındayken onu etkileyen en önemli olay, Selma Lagerlöf'ün bir kitabı olmuş. "O kitapta tasvir edilen kazlara neredeyse aşık oldum" diyor Lorenz ve hemen ekliyor: "Bu kez bir yaban ka-

zı olmak istedim." (Rastlantı bu ya, aynı kitap ünlü bilim felsefecisi Karl Popper'ı da etkilemiş. Ama Lorenz'e göre Popper kazlara değil, Lagerlöf'e aşık olmuş.) Babası çareyi ona bir ördek yavrusu almakta buluyor. İşte o sıralarda devreye Lorenz'in yaşamını en çok etkiliyen biri daha giriyor: mürebbiyesi Resi Führenger. Resi, çiftçi kızı olduğu için hayvanlara nasıl bakılacağını biliyor. Ördek yavrusunu birlikte büyütüyorlar. Lorenz kendisine bir gün Nobel'i getirecek çalışmalara daha çok küçükken nasıl başladığını şöyle anlatıyor:

"Bir gün yavru 'piip, piip' diye sesler çıkararak ağlıyordu. Ben beş yaşında olmama rağmen anne ördeklerin yavrularını nasıl yatıştırdıklarını biliyordum ve "oark puu puu puu oark oark puu puu puu" diyerek ona seslendim... Yavru ördeğin ağlaması durdu ve beni takip etmeye başladı." Lorenz hayvanları sevmesinde ve onları hiç bir zaman hor görmemesinde cerrah olan babasının büyük rol oynadığını söylüyor. Bir gün ceviz ağacının altında ekmekle bal yiyormuş. Bir yaban arısı balını paylaşmak istemiş. Annesi arıyı kovalamaya kalkınca babası engel olmuş. "Bak," demiş babası, "bu yaratığın ne kadar güzel bir karnı var"; ve ona arının anatomisi üzerine ufak bir ders vermiş. Lorenz'i etkileyenlerden bir başka kişi de Hochstetter adındaki anotomi hocası. Hocasının bir sözünü hiç unutmamış; "Hiç bir zaman 'ilkel hayvan' demeyin. İlkel hayvan diye bir şey yoktur; yalnızca ilkel özellikleri olan hayvanlar vardır." Lorenz neden böyle bir meslek seçtiğini şöyle özetliyor: "Eğer hayvanlarla ilişki kurmasaydım, mühendis olabilirdim."

Lorenz babasının arzusuyla 1922 yılında Columbia Üniversitesi'nde tıp okumak için ABD'ye gönderilir. Baba böylelikle hem Lorenz'i baba mesleğine yönlendirmeyi, hem de bir bahçıvan kızı olan ve bebekken beraber oynadıkları sevgilisinden ayırmak istemektedir. Lorenz, Columbia'da iki yıl kaldıktan sonra Viyana'ya dönerek çalışmalarına orada devam eder. Tabii sevgilisinden de ayrılmaz. Bir yandan tıp okurken, diğer yandan sevgili kuşlarını gözlemeyi de ihmal etmez. Kargalar üzerine yaptığı bir çalışma, zamanın en prestijli dergilerinden birinde basılır. İkinci Dünya Savaşı'nda Ruslara esir düşer ve bir süre esir kampında kalır. Savaş bitip geri döndüğünde bilimsel yönü kadar idareciliği de kuvvetli olan Lorenz, 1950 yılında ünlü Max Planck Enstütüsü'nde "Karşılaştırmalı Etoloji" bölümünü kurar ve 1973 yılında Nobel'i, benzer konularda çalışan arkadaşları Karl von Frisch ve Nikolaas Tinbergen ile paylaşır.

Lorenz'e Nobel daha beş yaşındayken ördek ve kazlarla ilgili olarak başladığı ve 1920'li yıllarda devam ettiği çalışmalar için verildi. Yumurtadan yeni çıkan bir ördek veya kaz yavrusunun, genetik olarak duymaya programlandığı anne sesini çıkaran "kişiyi" (bu sesi kim çıkarırsa çıkarsın) anne olarak kabul etmesi olayına bilim dilinde "imprinting" (kabaca mühür basmak, damga vurmak) denir. Bugün Lorenz karşılaştırmalı hayvan davranış bilimi anlamına gelen "etoloji"nin kurucusu olarak kabul edilir. Lorenz'in hayvanlarla ilgili çalışmaları bilim dünyasında büyük ilgi ve beğeni topladıysa da 1963 yılında yayınladığı "On Agression" (Saldırı Üzerine) adlı kitabında ortaya koyduğu fikirler için aynı şeyi söyleyemeyiz. Lorenz kavga ve savaş başta olmak üzere daha birçok insan davranışının, tıpkı hayvanlarda olduğu gibi kalıtsal (genetik) faktörlerden kaynaklandığını iddia etmiş-



ti. Her ne kadar bu tür davranışların eğitim ve sevgi gibi çevresel faktörlerle en aza indirilebileceğini vurguladıysa da Lorenz'in bu teorileri, ünlü Harvard genetik uzmanı Lewontin başta olmak üzere bir çok bilim insanından çok sert tepkiler aldı. Bitmek bir yana, giderek kızışan bu kalıtım-çevre çatışmasına ilerideki bir yazımızda değinmeye çalışacağız. Ama şimdilik, özellikle bilim insanı olmayı planlayan genç okuyucularımıza yararlı olur düşüncesiyle Lorenz'in dünya görüşünü incelemeye devam edelim.

Lorenz'in hayvan sevgisi kaz ve ördeklerle sınırlı değil. Küçükken bir de akvaryumu varmış. "Ben her fırsatta akvaryumu pedagojik (öğretici) bir cihaz olarak görürüm... Benim kişiliğimin oluşmasında akvaryumun çok yararı oldu. Akvaryum çocuklara ekoloji öğretir. O her zaman çökebilecek kapalı bir sistemdir... Çocuk kısa zamanda akvaryuma istediği sayıda balık koyamayacağını ve böylelikle aşırı nüfus artışının bir ekosistemi nasıl çökertebileceğini öğrenebilir."

Lorenz doğa sevgisinin de tıpkı fizik ve matematik gibi öğretilebileceği kanısında. Önce alışmanın gerektiğini vurguluyor Lorenz ve bunu biz Türklerle ilgili ilginç bir örnekle açıklıyor: "Hiç Türk müziği dinlediniz mi? Batılı bir kulak bu müzikten hiç bir şey anlamaz." Yani bir şeyden hoşlanabilmek için biraz da onun hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Doğa sevgisinin oluşmasında da Lorenz ekolojik bilginin büyük rol oynadığını vurgular. "İnsan ve doğanın uyumlu olarak yaşadığı yerler sömürülmüş, kirletilmiş yerlere göre çok daha ahenkli çok daha güzel yerlerdir" diyor Lorenz ve ekliyor "Doğadaki dengeyi (uyumu) tanırsak...türleri de kurtarabiliriz... (Böylelikle) insan doğaya karşı olmak yerine, doğayla bir ortaklık içinde olduğunun farkına varır."

Bütün bu anlattıklarımızdan genç okuyucularımızın çıkarması gereken bazı dersler olduğuna inanıyorum. Önce Lorenz'in mizahi yönünü ele alalım. Bir insanın kendine gülebilmesi ve bunu okuyucularıyla paylaşması onun kendine ne kadar güveni olduğunu gösterir. "Hz. Süleyman'ın Yüzüğü", içindeki bütün esprilere, komik hikayelere karşın en ciddi teorileri içeren bir bilim kitabıdır. Geçen yazılarımızdan birinde popüler bilim kitaplarında mizaha çok az yer verildiğinden bahsetmiştik; Lorenz en önemli istisnalardan biridir. Lorenz gülebilmenin önemini şöyle belirtir: "Bilgi ve mizah, uygarlığın iki ümididir".

Doğuştan ne kadar yetenekli olursa olsun bir bilim insanının yetişmesi birçok çevresel etkene bağlıdır. Babasının hayvan sevgisi, mürebbiyesinin ona hayvanlara nasıl bakılacağını öğretmesi, okuldaki anatomi hocası - bunların hepsi Lorenz'i etkileyen olaylar. Bunların yerine "Oğlum, sen aklını mı kaçırdın, bu pis kazlarla ördeklerle ne oynuyorsun?" diyen bir baba, bırakın hayvan yetiştirmeyi, kediden bile korkan bir mürebbiye ve sanki işkence çekiyormuş gibi ders anlatan bir anatomi hocası olsaydı, ortaya böyle bir bilimadamı çıkabilir miydi acaba? Sanmıyoruz. Çok daha önemlisi, Lorenz'e Nobel'i kazandıran çalışmalar, bizim ülkemiz dahil herhangi bir kentte de yapılabilirdi. Eksik olan ördek ve kaz değil, sadece bakış açısı.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Zodyak Işığı

Her ilkbaharda, alacakaranlığın sona ermesiyle birlikte, batı ufkunun üzerinde silik bir ışık belirir. Bu, Samanyolu kuşağı değil, genellikle ondan daha parlak olan zodyak ışığıdır. Tutulum çemberi (ekliptik), yani Güneş ve gezegenlerin gökyüzünde izledikleri yolu aydınlatan bu ışığa, zodyak takımyıldızlarının doğrultusunda olduğu için zodyak ışığı denmiş.

Zodyak ışığının ilk kim tarafından farkedildiği bilinmese de, eski çağlardan bu yana gökyüzünü inceleyen insanların böyle bir gök olayını gözden kaçırmış olmaları olanaksız. Romalı yazar Seneca, bu ışığı çok uzaklardaki ateşlerin gökyüzündeki parlamaları olarak tanımlamıştı. Bundan daha önce Aristoteles, zodyak ışığının, yanardağlardan püsküren lav gibi, yer altından dışarı fışkıran ve gökyüzünde gizemli parlamalara yol açan bir maddeden kaynaklandığını düşünmüştü. 18. yüzyılda yaşamış olan filozof Immanuel Kant'sa, Güneş'in, bir tür buhar ya da kuşakla çevrili olduğu, parlamanın bunların ürünü olduğu görüşündeydi.

Yakın geçmişte yapılan tayf ölçümleri, bu ışığın büyüklükleri 0,3 ila 300 mikron arasında değişen parçacıkların güneş ışığını yansıtması sayesinde ortaya çıktığı anlaşıldı. Carl Sagan ve Ann Druyan'ın 1985 yılında yayımlanan "Kuyrukluyıldızlar" adlı kitaplarında, Zodyak ışığına yol açan parçacıkların büyük bölümünün kuyrukluyıldızlardan kaynaklandığını vurguluyorlar. Çünkü kuyrukluyıldızlar, yapılarında donmuş gazlarla birlikte, toz parçalarını da içerirler. Bir kuyrukluyıldızın içindeki gazlar, kuyrukluyıldız Güneş'e yaklaşınca buharlaşmaya başlar ve toz ve taş parçaları serbest kalır.

20. yüzyılın başlarında fizikçiler, ışınım basıncının 1 mikrondan küçük parçacıkları uzayın derinliklerine nasıl ittiğini, biraz daha büyük olanlarını da Güneş'in kendine doğru nasıl çektiğini gösterdiler. Sonuçta, bir parçacık ya Güneş Sistemi'nin dışına itiliyor ya da sarmal bir yol izleyerek Güneş'e doğru ilerliyordu. Bu parçacıklardan yaklaşık 10 ton kadarı Güneş'e her saniye düşüyor.

Zodyak ışığını görebilmek için, koşulların gözlem için uygun olması gerekir. Gözlem yeri olarak, ışık kirliliği olmayan bir yer seçmeli; Ay'sız bir akşamda gözlem yapmalısınız. Ayrıca havadaki pus da gözleminizi önemli ölçüde etkiler. Gözlemden önce, gözlerinizin karanlığa uyum sağlaması için yaklaşık 15 dakika süresince herhangi bir ışık kaynağına bakmamalısınız. Ülkemizin de yer aldığı kuzey yarıkürenin ortalarında, Zodyak ışığını görmek için en uygun dönem, mart sonu - nisan başıdır. Çünkü, bu sırada tutulum çemberi ufukla en büyük açıyı yapar. Tutulum çemberi, aslında yaz aylarında da yüksektir; ancak, bu sefer de alacakaranlık süresi uzadığı için Zodyak ışığının gözlenmesi güçleşir.

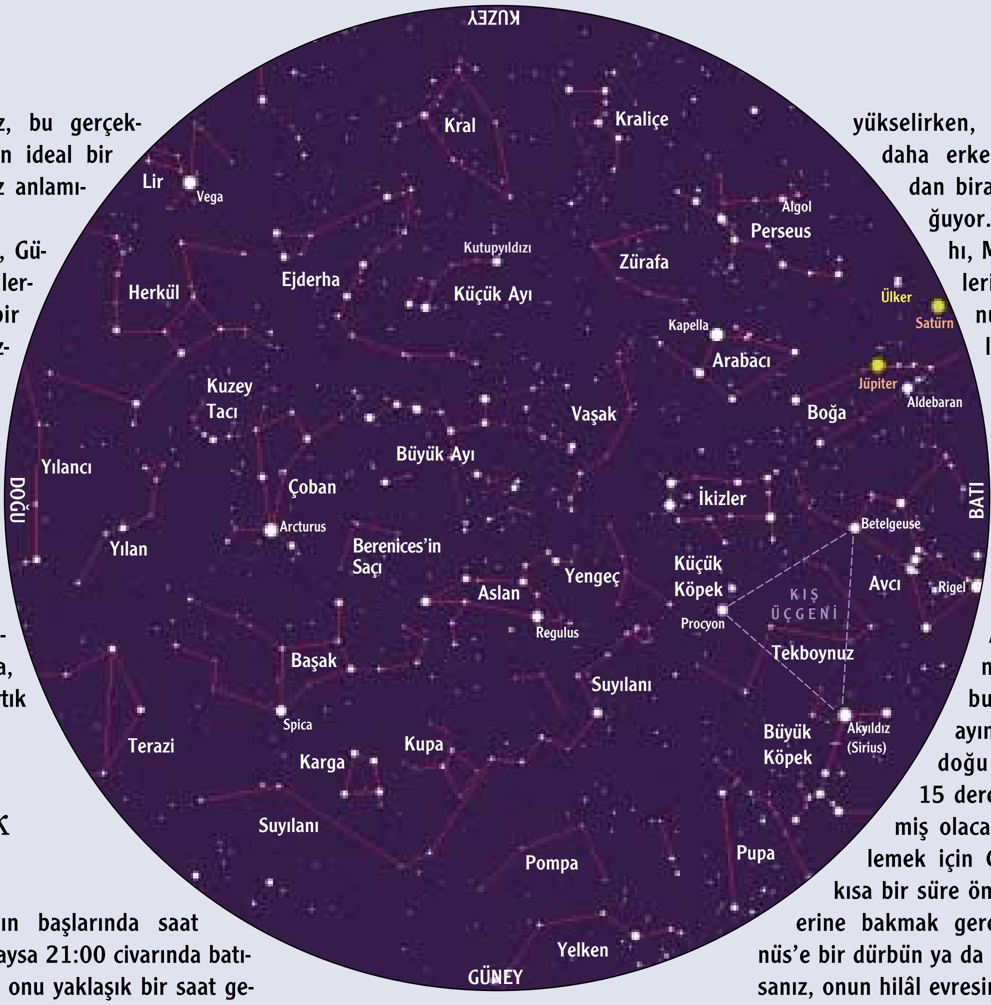
İdeal gözlem koşullarının bulunduğu bir yerde gözlem yaparsanız, Zodyak ışığının ufkun üzerindeki genişliğinin, 25° ila 30° arasında uzandığını görebilirsiniz. Ufuktan yukarı doğru baktığınızda, parlamanın giderek sönükleştiğini; yaklaşık 60° yüksekte iyice daraldığını görürsünüz. Işık daha sönük, dar bir kuşak biçiminde doğuya (sabah gözlem yapıyorsanız batıya) doğru ilerler. İşte bu kuşağa da "zodyak kuşağı" denir. Eğer kuşağı



Aslan ve Yengeç takımyıldızlarının üzerinde uzanan Zodyak ışığı. Bu fotoğraf sabah, alacakaranlıktan önce çekilmiş. Fotoğraf çekilirken, 1600 ASA film kullanılmış ve 60 saniye poz süresi verilmiş. İlkbaharda çekilen bu fotoğrafta, ışığın sağa yatık biçimde uzandığı açıkça görülebiliyor.

görebiliyorsanız, bu gerçekten gözlem için ideal bir yer bulduğunuz anlamına geliyor.

Zodyak ışığı, Güneş'le birlikte ilerlediğinden, bir süre sonra gözden kaybolur. Sabah, alacakaranlıktan bir süre önce doğu ufku üzerinde görünür. Buna, "yanlış şafak" da denir. Alacakaranlık başladığında, zodyak ışığı artık görünmez olur.



1 Nisan saat 23:00; 15 Nisan saat 22:00; 30 Nisan saat 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

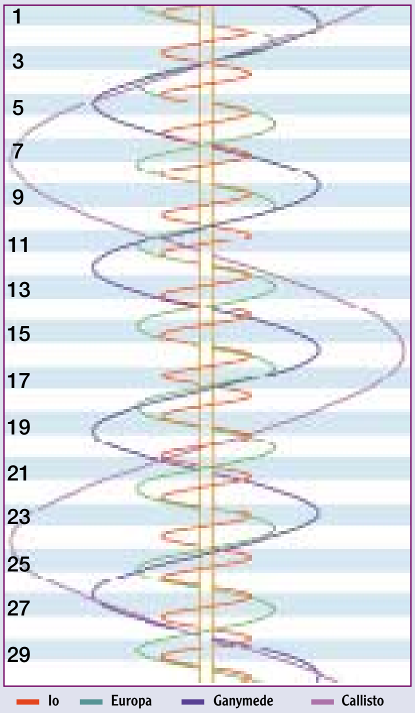
Satürn, ayın başlarında saat 23:00, sonundaysa 21:00 civarında batıyor. **Jüpiter**'se onu yaklaşık bir saat geriden izliyor. Yani, Satürn'den yaklaşık bir saat sonra batıyor. Nisan ayı, yaklaşık altı ay için bu iki gezegeni akşam gökyüzünde gözlemek için son şans gibi. Mayıs ayında Jüpiter ve Satürn, özellikle de Satürn iyice alçalmış olacak. Her iki gezegen de Boğa Takımyıldızı'nda yer alıyor. 25 Nisan'da Jüpiter ve Ay, 26 Nisan'da Satürn ve Ay, birbirlerine 2 açı derecesi uzaklıkta yer alacak.

Mars, Nisan başında geceyarısından biraz sonra doğu-güneydoğu ufkundan yükselirken, ayın sonlarında daha erken, gece yarısından biraz daha önce doğuyor. 13 Nisan sabahı, Mars ve Ay birbirlerine çok yakın konumda bulunacaklar. Bu sırada, açısal uzaklıkları yaklaşık 0,5 derece yani Ay'ın görünür çapı kadar olacak.

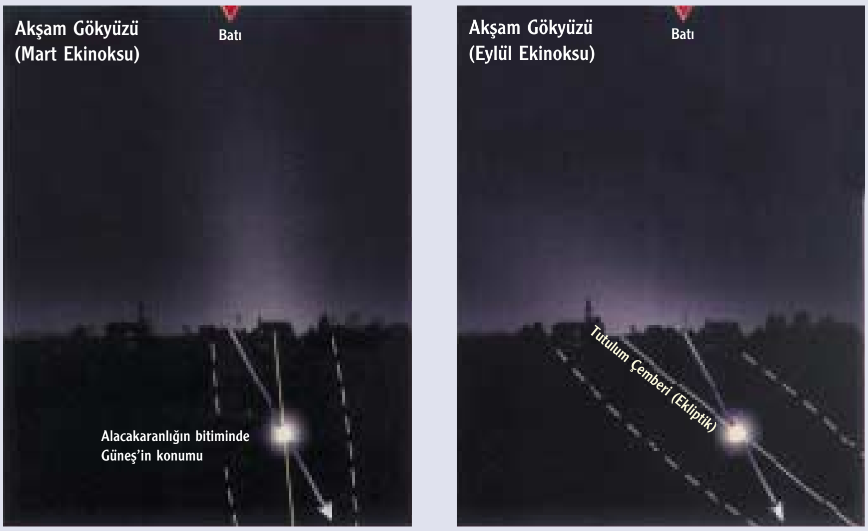
Venüs, ay süresince sabah gökyüzünde. Ayın başında henüz çok alçakta bulunan Venüs, ayın sonlarına doğru doğu ufku üzerinde 15 derece kadar yükselmiş olacak. Gezegeni gözlemek için Güneş doğmadan kısa bir süre önce doğu ufku üzerine bakmak gerekiyor. Eğer Venüs'e bir dürbün ya da teleskopla bakarsanız, onun hilâl evresinde olduğunu görebilirsiniz.

Merkür, bu ay gözlem için uygun konumda değil. Gezegen, ayın başlarında sabah Güneş doğmadan kısa bir süre önce doğuyor; ayın sonlarındaysa Güneş'ten çok kısa bir süre sonra batıyor.

Ay, 1 Nisan'da ilkdördün, 8 Nisan'da dolunay, 15 Nisan'da sondördün, 23 Nisan'da yeniay, 30 Nisan'da ilkdördün evrelerinden geçecek.



Nisan ayında Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak da bilinen dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.



Kuzey yarıkürenin orta enlemlerindeki gözlemciler için, zodyak ışığını gözlemek için en iyi dönem, mart sonu - nisan başıdır (solda). Çünkü, bu sırada tutulum çemberi (ekliptik), batı ufkuyla en büyük açıyı yapar. Bundan altı ay sonra (sağda), ekliptiğin ufka göre eğimi artar ve zodyak ışığının en belirgin bölümü ufkun altında kalır. Bu nedenle gözlenmesi güçleşir.

Aybar Karaçay - Can İnce

TELGRAF'TAN INTERNET'E

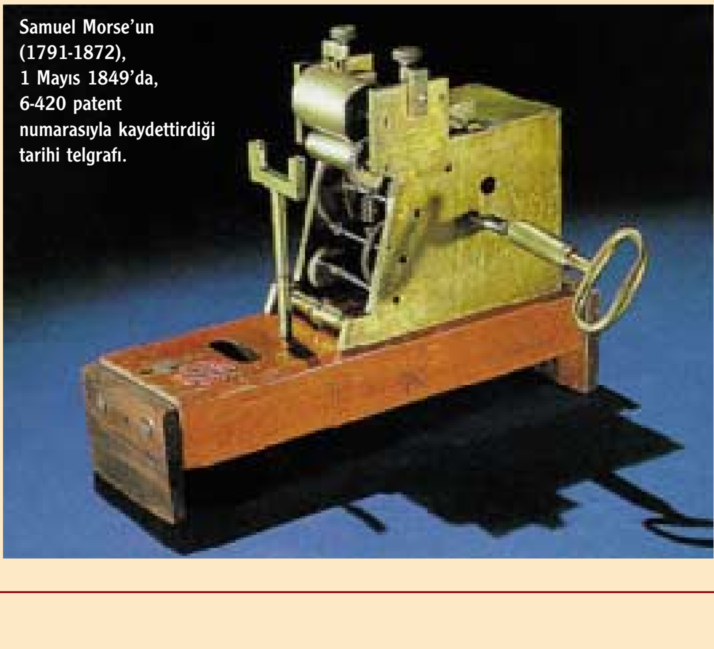
Ama me fideliter! Fidem meam, noto! De corde totaliter et ex menta tota!
Sum presentialiter, absens in remota! Quisuquis amat taliter volvitur in rota!
(Sadakatle sev beni. Bak, tüm kalbim ve ruhumla nasıl sadığım ben!
Uzakta olsam da yanındayım! Bu kadar seven adam, bilir yolları aşmayı!)

-*Carmina Burana*'dan-

Manhattan (New York) - Franklin (Philedelphia) Satranç Klüpleri Arası Telgraf Maçı: (31 Mayıs 1897)

Günümüzde internet üstünde satranç oynamak çok revaçta. FICS (http://ics.onenet.net), ICC *(http://www.chessclub.com),* Kasparov Chess *(http://www.kasparovchess.com)* ve Yahoo *(http://games.yahoo.com)* gibi sanal satranç klüpleri her düzeyden oyuncularla dolup taşıyor. Mektup ya da e-posta ile oynanan satrançtan farklı olarak, bu sitelerde oynanan hamleler, neredeyse karşı karşıya oynanıyormuşçasına, en fazla -çoğunlukla!- birkaç saniye gecikmeyle rakibinize ulaşıyor.

"Uzak mesafeler arası gerçek zamanlı satranç" fikri nerede ve ne zaman ortaya çıkmıştır dersiniz? Şüphesiz, telgrafın yaygın duruma gelmesinden çok sonra değil. Bugün anladığımız anlamda elektrikli telgrafın ortaya çıkması ve gelişimi, Volta pilinin kullanılmaya başlanması *(1800),* ve Ohm'un, ünlü "Direnç Yasası"nı *(1829)* ortaya koymasına koşuttur. Bunlar olmaksızın, telgraf bir düş olarak kalırdı. Telgrafın gelişmesinde katkısı bulunanlar arasında, Sommering, Coke, Steinheil, Gauss ve Wilhelm Weber, Schilling, Wheatstone ve Samuel Finley Breese Morse'un adları geçer. Telgraf, ilk kez 1839 yılında, -Morse'un Baltimore'daki çalışmalarıyla eşzamanlı olarak- Calcutta'da başarıyla denenmiştir. Dr. O'Shaughnessy de, 1836 yılından beri aynı konu üstünde çalışmalar sürdürmüştür. İlk telgrafla satranç oynama denemeleri de aynı yıllara -1844 yılı, Washington D.C. - New York maçı- rastlar doğal olarak... *(Yıllar önce bilgisayar gördüğünde "bombadır!" diye karakola haber verecek durumda olup, bugün "3 0 unrated oynamak bana göre değil. '2 2 inc. rated' den şaşmamak lazım. Bugün de lag amma fazla!" diyen satrançcılarımızı anımsayalım!)* Sonraları, tüm Amerika'da yayılan bu yeni oyun yöntemi o kadar ilgi görür ki, iş kentlerin satranç klüpleri arasında özel telgraf hattı kurulmasına kadar varır! New York ve Philedelphia'daki iki satranç klübü arasında da böyle bir hat vardır ve 31 Mayıs 1897'de iki klüp arasında özel bir karşılaşma düzenlenir. Maçların başlama saati olarak 10:00 belirlenmiştir, ancak gereken bağlantı bir saat boyunca bir türlü kurulamaz ve oyuncular maçların başlayabilmesini saat 11:00'e kadar sabırla beklerler. *(Bugün 15 sn.lik bir gecikme yüzünden sabırsızlanıp, maç erteletme ya da iptal etme isteminde bulunan Internet Satranç Kulübü oyuncularına saygıyla duyurulur!)* 12 saat süren maçın oyuncularını, açılışları, sonuçları ve maçtan örnek bir oyunu aktarıyoruz, açılış ve sonuçlar şöyle:



Samuel Morse'un (1791-1872), 1 Mayıs 1849'da, 6-420 patent numarasıyla kaydettirdiği tarihi telgrafı.

Board Franklin Satranç Kulübü - Manhattan Satranç Kulübü

1. Hermann G. Voigt - Louis Schmidt, Jr., Sicilya 1/2;
2. Alfred K. Robinson - Eugene Delmar, Vezir Eri 0-1;
3. David S. Robinson - Albert B. Hodges, Sicilya 0-1;
4. Gustavus C. Reichhelm - Nicolai Jasnogrodski, İspanyol 1-0;
5. Julius A. Kaiser - William M. de Visser, Sicilya 0-1;
6. Joseph P. Morgan - David G. Baird, Vezir Eri 1-0;
7. Walter Penn Shipley - H. Davidson, Dört At 1/2;
8. Charles J. Newman - Binbaşı J. Moore Hanham, Şah Gambiti 1/2;
9. Mordecai Morgan - Gustave Simonson, Fransız 1-0;
10. Elihu S. Maguire - August Vorrath, Dört At 1/2;
11. Samuel W. Bampton - Charles B. Isaacson, İskandinav 1/2;
12. Jacob Elson - Jacob C. Halpern, İspanyol 1-0;
13. John W. Young - S. Lipschutz, Fransız 1/2;
14. Emil Kemeny - Jackson W. Showalter, İspanyol 1-0

(Franklin Chess Club: 8 - Manhattan Chess Club: 6)

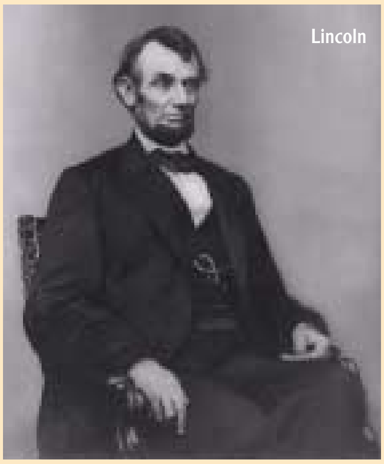
Simonson,G (New York)–Morgan,M (Philadelphia) C01/13 Kırışmalı Fransız 31.05.1897 ABD (Franklin-Manhattan Telgraf Maçı, Masa 9)

1.e4 e6 2.d4 d5 3.exd5 exd5 4.Af3 Af6 5.Fd3 Fe7 6.0-0 Fg4 7.c3 Abd7 8.Abd2 0-0 9.Vc2 c5 10.Ae5 Fh5 11.Nxd7 Vxd7 12.dxc5 Fxc5 13.Ab3 Fe7 14.Ad4 Fg6 15.Ff5 Vd6 16.f3 Fd8 17.Şh1 Fb6 18.Fxg6 fxg6 19.Fe3 Kae8 20. Kae1 Fe3 0-1

Bilgisayar ve Internet, hepimizin yaşamına girdi ve yakın bir gelecekte bu iki kavram üstüne kurulu olmayan bir yaşam düşünmek neredeyse olanaksız hale gelecek. Ancak, Earl Wilson'un *(Kimdir acaba? Aradım; Internet'te bu sözden başka kaydı yok! –İnce-)* sözü, aslında çok şeyi açıklıyor: "Bilim, işyerlerinde, hiçbir zaman bir

kahve molasından daha iyi bir iletişim yöntemi geliştiremeyecek!"

Amerikan iç savaşı sırasında, cepheye kadar uzanan bir telgraf hattı çekilir. Genç bir teğmen heyecanla "Başkanım bunun ne anlama geldiğini biliyor musunuz?" diye sorar. "Hayır evladım" der Lincoln serinkanlılıkla "ne anlama geliyor?" "Artık ışık hızında kararlar verebileceğiz!" der teğmen coşkuyla. Yaşlı ve bilge Lincoln sakin bir şekilde yanıtlar: "Yani artık ışık hızında hatalar yapabileceğiz!" Lincoln çok çirkin bir adammış ve çirkinliğini şöyle açıklarmış: "Küçüklüğümde ben Kentucky'nin en güzel bebeğiymişim. Ama bir gün şehrin yakınından geçmekte olan göçerler, beni kendi çok çirkin bebekleriyle değiştirmişler!" Tabii bu, Lincoln'ün bir şakası olmaktan öte, aslında kendisinin de bir azınlık olduğunu söyleyerek; eşitliğin, insan haklarının önemini vurgulamak istemesi midir bilemiyoruz.


Lincoln

Herakleitos'un "Değişimden başka her şey geçicidir" *(Yunanca "Penta Rai": "Her şey akar")* sözünü anımsayalım ve hemen hiç birimizin, henüz birkaç on yıl öncesine kadar *(sanki ölümsüzüz!)* bilgisayarın ne olduğundan bile haberimiz yokken, bugün "Internet ve Networking kurdu" oluşumuzu sorgulayalım.

Günümüzde çok daha hızlı ve iyi iletişim kurabiliyoruz kuşkusuz, ancak kesintiler de olmuyor diyemeyiz! Aşağıdaki konuşma, yakın bir dostumuz ve bir Internet Hizmeti Sağlayıcısı Şirket görevlisi arasında, gece 01:20 sularında geçmiştir:

Kullanıcı: Selamlar! Kiralık hat ile sunucunuz üstünden Internet'e bağlanıyorum ancak bağlantı şu anda kesik. Sorun nedir ve ne zaman düzelir?

Nöbetçi: Hangi POTTAN *(Port değil!)* bağlanıyorsunuz?

K: Bilmiyorum. Şu anda bağlantım kesik olduğu için "traceroute" çekip söyleyemiyorum size. Ancak statik IP adresim ...'dır. Ad sunucusu ve yerel ağdan çıkış adresim ise ...'dır. Eğer siz bana traceroute çekip söylerseniz mutlu olurum. Domain adı ...'dır. Traceroute ile ulaşamıyorsanız bile kütüklerinizden ya da http://dns.metu.edu.tr "whois query" den sorgulayabilirsiniz.


Morse'un elektro-manyetik telgrafı

N: Efendim?

K: Whois query demiştim. Sanırım geç oldu ve yorgunsunuz.

N: Burada "Firewall" arkasındayız ve "dial up" bağlanıp denemem gerekiyor.

K: Gerek yok. Firewall dışından bir bilgisayara da "telnet" çekip bu işlemi yapabilirsiniz.

N: Aslında hangi POTTAN bağlandığınızı sizin bilmeniz lazım. *(Neden?)* Ben yine de bir bakıp sizi arayayım.

(Sağ olsun, gerçekten işine önem veren bir görevliymiş ve dostumuz beklemediği halde yeniden aramış.) İkinci konuşma:

N: Dial-up (telefonla arayarak) bağlandım ve traceroute çektiğimde sizin IP'nize ulaşamadım. Sonra Ping çektim *(bravo!)* ve yine ulaşamadım. *(Ulaşabilecek olsa, dostumuz o saatte arayıp yorulmasına neden olmak istemezdi!)*

K: Teşekkür ederim! Bağlantım tesadüfen sağlanmış tekrar.

N: Demek ki kendi kendine kesilip geri gelmiş. *(Nasıl oluyorsa?)*

Birkaç yıl öncesine kadar, nöbetçinin sorduğu soruların aynılarını hepimiz soruyorduk. Bu yazıda anlamadığınız teknik terimler olabilir. İki yıl sonra lütfen tekrar okuyun; bunların hepsini anladığınızı göreceksiniz!

İletişimde insan faktörü önemini muhafaza ediyor. Bir başka olay da şöyle: Otobanlarda kısa aralıklarla dizilmiş acil yardım telefonlarını bilirsiniz. Biri telefonu kaldırdığı anda karşısındaki operatörün bulunduğu kontrol merkezinde yeri tam olarak belirlenmiş oluyor. Günün birinde sistemini tasarlayan mühendisin yolu bu otobanlardan birine düşer ve bir noktada durup denemek amacıyla telefonu kaldırır. "Yerinizi tarif edin" der karşısındaki operatör. "Önündeki büyük haritaya ve koordinat şeridine bak. Yanıp sönen ışığın bulunduğu yerdeyim ve koordinatlarım yazıyor." "Aaa... Evet doğru yahu!"

Tüm bunların ışığında, sözü Edith Piaf'a bırakalım:

"Si on soit riche ou sans un sou; sans amour on n'est rien du tout!"

(Varsıl da olsak ya da meteliksiz; aşk yoksa, hiçbir şey değiliz biz!)

Seçme Oyunlar

Önceleri oynamak dahi hayalken, günümüz Internet dünyasında bir süper büyük ustayı yenmek imkan dahilinde. Tabii biraz da güçlü bir oyuncu olmanız kaydıyla...

Haznedaroğlu, K - Short, N [C11] ICC 2000, Yıldırım

1.e4 e6 2.d4 d5 3.Ac3 Af6 4.Fg5 dxe4 5.Axe4 Fe7 6.Fxf6 gxf6 7.Af3 Ad7 8.c3 b6 9.Fb5 Fb7 10.Ve2 a6 11.Fd3 c5 12.dxc5 Axc5 13.Axc5 Fxc5 14.0-0-0 Vc7 15.Fe4 Vf4 16.Ad2 0-0-0 17.Fxb7 Şxb7 18.Ve4 Vxe4 19.Axe4 Fe7 20.Kxd8 Kxd8 21.Kd1 Kxd1 22.Şxd1 f5 23.Ad2 b5 24.Şe2 Ff6 25.Şd3 Şc6 26.f4 a5 27.g3 h5 28.Ab3 a4 29.Ad2 Şc5 30.b3 Fg7 31.b4 Şc6 32.c4 f6 33.Af3 e5 34.Ah4 e4 35.Şd4 Ff8 36.c5 Fxc5 37.bxc5 b4 38.Axf5 b3 39.axb3 a3 40.Ae3 a2 41.Ac2 f5 42.b4 Şb5 43.Şc3 e3 44.Şb2 e2 45.Şxa2 Şa4 46.c6 1-0

Erdoğdu, M – Quinteros, M [B27] ICC 2000, Yıldırım

1.e4 c5 2.Af3 Vc7 3.d4 cxd4 4.Axd4 a6 5.Ac3 Af6 6.Fd3 e6 7.0–0 h5 8.Ve2 Ag4 9.g3 Fc5 10.Ab3 Fa7 11.Şg2 Ac6 12.h3 Age5 13.Fe3 b5 14.Fxa7 Vxa7 15.f4 Axd3 16.cxd3 Fb7 17.Şh2 d6 18.Kad1 Kc8 19.d4 h4 20.g4 Ae7 21.f5 e5 22.dxe5 dxe5 23.f6 gxf6 24.Kxf6 Ag6 25.Ad5 Fxd5 26.Kxd5 0–0 27.Kdd6 Şg7 28.Vd2 Kc7 29.Vg5 Kc2 30.Ad2 Kg8 31.Kxg6 fxg6 32.Kxg6 Şf8 33.Kxg8 1–0

Atakişi, U – Rechlis, G [B48] ICC 2000, Yıldırım

1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Ac6 5.Ac3 Vc7 6.Fe3 a6 7.Fd3 b5 8.Axc6 Vxc6 9.a3 Fb7 10.0–0 Af6 11.f4 h5 12.h3 Fc5 13.Vf3 0–0–0 14.Kae1 d5 15.Fxc5 Vxc5 16.Şh1 dxe4 17.Axe4 Vd4 18.Ve3 Fxe4 19.Fxe4 Axe4 20.Vxe4 Vxe4 21.Kxe4 Kd2 22.Kc1 Khd8 23.c4 b4 24.axb4 Kxb2 25.b5 Kdd2 26.Kg1 axb5 27.cxb5 Kxb5 28.Kc1 Şd8 29.Kec4 Kbb2 30.Kg1 Şe7 31.Kc5 g6 32.Kc3 Şf6 33.Kc4 Şf5 34.Kc7 f6 35.Kc4 Kf2 36.g4 1–0

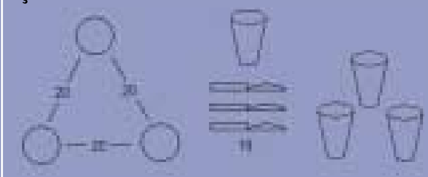
Erdoğdu, M – Quinteros, M [B90] ICC 2000, Yıldırım

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cxd4 4.Axd4 Af6 5.Ac3 a6 6.f3 e6 7.Fe3 b5 8.g4 Fe7 9.Vd2 Afd7 10.0–0–0 Ab6 11.Fd3 Fb7 12.Vf2 A8d7 13.h4 Kc8 14.Ace2 d5 15.g5 dxe4 16.fxe4 0–0 17.Şb1 Ac4 18.Fc1 Ace5 19.Vg2 Vc7 20.h5 Axd3 21.cxd3 Ac5 22.g6 fxg6 23.hxg6 h6 24.Fxh6 gxh6 25.Kxh6 Ff6 26.g7 Fxg7 27.Kdh1 Şf7 28.Vg6 Şe7 29.Vxg7 Kf7 30.Vg5 Şd7 31.Kh7 Kcf8 32.Af4 Şc8 33.Kxf7 Vxf7 34.Vxc5 Şb8 35.Ve5 Şa8 36.Afxe6 Kc8 37.a3 Ve7 38.Kh8 Kxh8 39.Vxh8 Şa7 40.Ve5 b4 41.Vc5 Vxc5 42.Axc5 Fc8 43.axb4 vs. 1–0

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

4 Bardak 3 Bıçak

Üç adet bardak şekilde görüldüğü gibi birbirlerinden 20'şer cm. uzaklıkta durmaktadır. Her biri 19 cm. uzunluğunda olan üç bıçağı kullanarak bu bardakların üzerinde öyle bir köprü oluşturun ki, dördüncü bardak, köprünün üzerinde rahatça durabilsin.



(Bardaklar ve bıçaklar dışında hiçbir şey kullanılmayacak.)

Bitişik Düğmeler

Dört adet beyaz ve dört adet siyah düğme on bölmelik bir kutuya dizilmiştir. Dört hamlede bu düğmeleri bir beyaz bir siyah olacak hale getiriniz. Her hamlede, birbirine bitişik iki düğme alınır ve sıraları bozulmadan iki bitişik boş bölmeye konur.



Yalnız Yıldızlar

Yedi yıldızı üç eşit daire çizerek birbirlerinden ayıracaksınız. Dairelerin dışında hiçbir yıldız olmayacak ve her kapalı alanda sadece bir yıldız bulunacak.

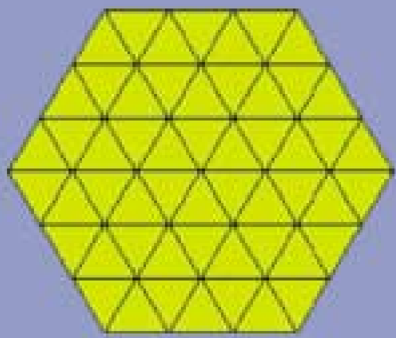


Hangisi Farklı

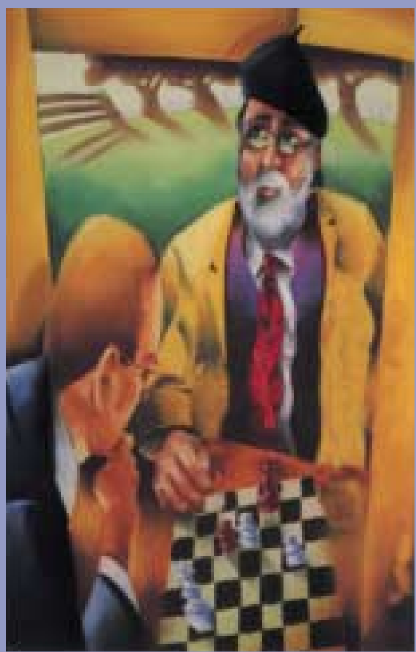
C , G , I , L , O , S , U

Altıgen

Aşağıdaki şekilde kaç adet düzgün altıgen var?



En İyi Satranççı



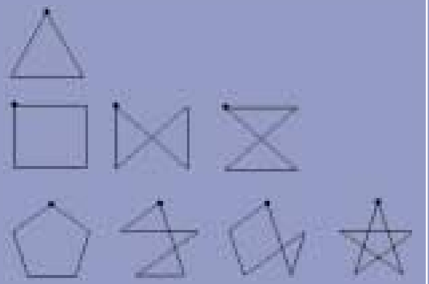
Üç satranççıya, aralarında en iyi oyuncunun kim olduğu sorulur? Verilen cevaplar şöyledir:

A: "En iyi ben değilim"
B: "En iyi C'dir"
C: "B yalan söylüyor"

İçlerinden sadece biri doğru söylediğine göre, en iyi satranççı kim?

Noktalı Çizim

Üç noktayı sürekli bir çizimle birleştirmenin (kalemi hiç kaldırmadan ve başlangıç noktasına dönerek) tek bir yolu var. Kare oluşturan 4 nokta için 3 farklı çizim, beşgen oluşturan 5 nokta için ise 4 farklı çizim aşağıda görülüyor.



Altıgen oluşturan 6 nokta için kaç farklı çizim vardır?

3 D

			A
x		C	B
		E	D
	G	F	
	D	D	D

Aşağıdaki çarpma işleminde her harf farklı bir rakama karşılık gelmektedir.

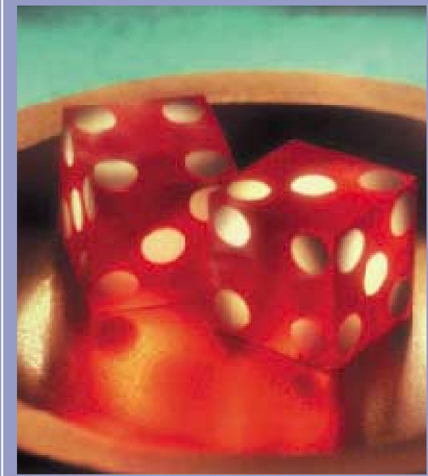
D'nin hangi rakama karşılık geldiğini bulunuz.

Soru İşareti

1	2	3	1	4
?	1	5	7	0
4	9	2	5	?
3	?	9	4	2
2	4	?	2	8

Soru işaretlerinin yerine hangi sayı gelecek?

Sayılı Zarlar



Elimizde 0'dan 5'e kadar numaralanmış iki zar var. Bu zarlar atıldığında gelen sayıların toplamının asal olma olasılığı nedir?

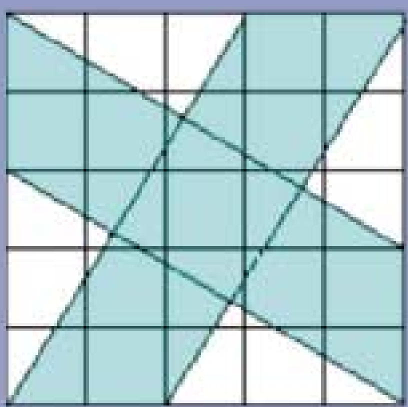
(Asal sayılar, 1'e ve kendisinden başka hiçbir sayıya tam olarak bölünemeyen sayılardır: 2, 3, 5, 7, 11, 13, ...)

Çok Bölünen Sayı

0'dan 9'a kadar olan bütün rakamların sadece birer kez kullanıldığı 10 rakamlı bir sayı, 1'den 10'a kadar bütün sayılara tam olarak bölünüyor.

Bu koşulu sağlayan en küçük sayıyı bulunuz.

Mavi Alan



25 birim karelik alan üzerinde maviye boyanmış alanı hesaplayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

İki Kare

Kırmızı ile gösterilen alan 6 birimdir.

Aradaki Sayı

Seçtiği sayının diğer iki sayının arasında çıkma olasılığı 6/25 'dir.

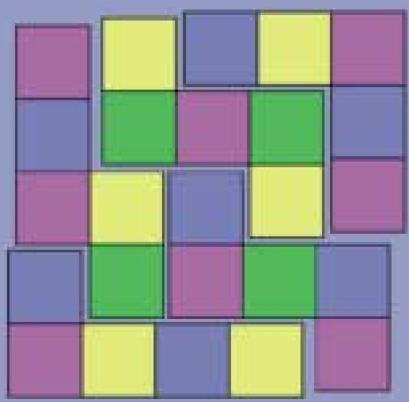
Farklı Harf

A harfi farklıdır. Diğerlerini elinizi hiç kaldırmadan çizebilirsiniz.

İki Kardeş

A doğmadan önce kardeşi (yani abisi) ölmüştür.

Kareleme



Meyveler

Herkes adının ikinci harfi ile başlayan bir meyva yediği için Birol da "İ" harfi ile başlayan bir meyve yemiştir. Örneğin İNCİR olabilir.

Sayılar

Soru işaretinin yerine 2 gelecek.

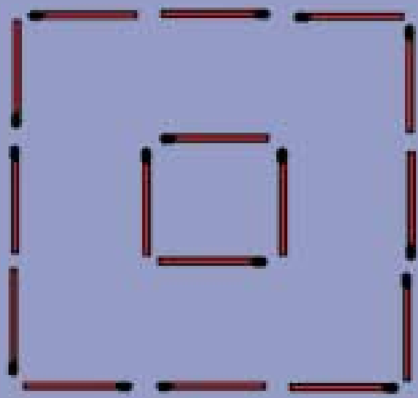
1	2	3	3	6
4	1	2	8	2
2	3	4	9	2
5	7	1	5	7
1	2	5	6	0

(İlk iki sütundaki sayı üçüncü sütundaki sayı ile çarpılıyor, son iki sütundaki sayı elde ediliyor.)

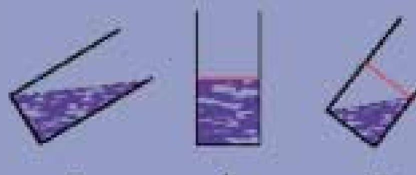
Bölünen Sayı

3816547290

8 Kibrit



Çeyrek Bardak Su

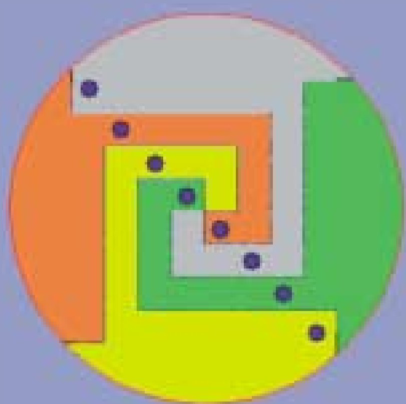


Bardağınızı eğdiğinizde şekil a'yı elde edecek biçimde suyla doldurunuz. (Musluktan su ekleyerek ya da fazla geldiyse boşaltarak). Bu durumda yarım bardak su elde etmiş olursunuz. Bardağı düz duruma getirerek (şekil b) suyun seviyesini işaretleyiniz. Aynı işlemi şekil c'yi elde etmek üzere tekrarlayınız.

Elma-Muz

Bülent. Bilgiler kullanılarak Ahmet'in sadece muz, Can'ın ise sadece Elma yiyebildiği anlaşılır. Bülent ise hem elma hem muz yiyebilir.

Düğmeli Daire



Gelecek Sayımızda

Organ Nakli

Sınava Doğru

Dahiler Nasıl Düşünür?

Bir Tıbbi Bitki Kekik

Deniz Alası

Eski Mısır

Organ Nakli





Binlerce hasta, yaşamak için yakınlarınca bağışlanan ya da kadavralardan alınan organları beklerken, tıp, organ nakliyle ilgili teknik engelleri ve bazı yanlış inanışları aşmaya çalışıyor.



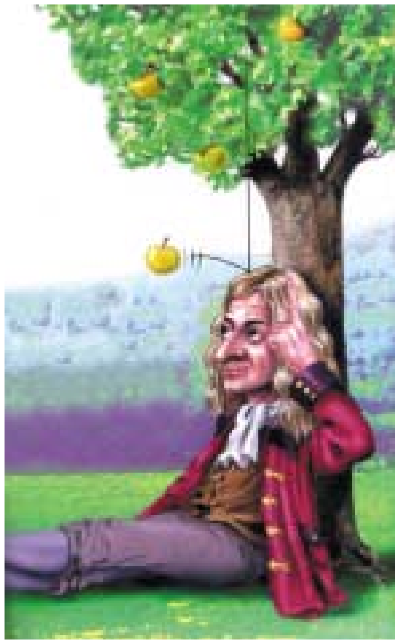
Eski Mısır

Tarihin en eski uygarlıklarından biri olan Eski Mısır Uygarlığı hayranlık uyandırmaya devam ediyor.



Üniversite Yolunda Sınava Doğru

Türkiye'de gençlik için en önemli sınavlardan biri de üniversiteye giriş sınavı. Nasıl hazırlanmalı? Tercihleri nasıl yapmalı? Sınav kaygısıyla nasıl başetmeli?



Dahiler Nasıl Düşünür?

Pythagoras, Einstein, Darwin, Mozart, Picasso... dahiler büyülüyor. Acaba bu insanlar diğer insanlardan farklı düşünmek için ne yapıyorlardı? Onların yaratıcı yetenekleri bilim için hâlâ gizemini koruyor. Dahilerin ürettiği fikirler, onların aklına ansızın gelmiş gibi görünüyor.
Dahilerin sırrını ortaya çıkarıp, biyolojik temellerini anlatmaya çalışacağız.

Bir Tıbbi Bitki Kekik

Yakından tanıdığımızı düşündüğümüz kekiğin, damak tadını okşamaktan başka hünerleri de var.

